CHIP
KOMPAKT
WWW.CHIP.RO

EXCEL 2010

Primii pași în business intelligence

Învățați să folosiți Excel-ul în rezolvarea situațiilor cu care vă confruntați zilnic

Deveniți un profesionist în utilizarea Excel

Prin exemple practice:

- Identificarea și intepretarea corectă a legăturilor dintre date
- Soluții pentru extragerea datelor relevante din seturile analizate
- Crearea de modele matematice care să simuleze procesele economice
- Generarea de prognoze cu grad ridicat de validitate
- Rapoarte cu impact vizual maxim prin PivotTable și PivotChart
- Corelarea vânzărilor cu cheltuielile de publicitate
- Determinarea valorilor optime pentru stocuri, cheltuieli, producție

Microsoft®

Dincolo de interfața grafică și funcții

Ionuț Bălan
Chief of Software Testlab
CHIP Go Digital
Ionut.balan@chip.ro
www.chip.ro

Seria de cărți CHIP Kompakt continuă în această lună cu un volum dedicat exclusiv Excel 2010, în care vă ghidăm primii pași în extragerea, agregarea și analiza datelor. Adică un prim contact cu conceptul Business Intelligence în care Excel-ul joacă un rol definitoriu.

În cele peste 30 de capitole veți vedea cum Excel-ul poate să dea soluții pentru diverse situații reale, de la analiza bugetului, la previzionare stocurilor, a cursului acțiunilor, determinarea distanței optime între mai multe puncte și multe, multe altele. Toate acestea prin exemple practice, ușor de parcurs și de înțeles.

Trecem dincolo de explicarea funcțiilor, a interfeței și a modului de funcționare a Excel-ului. Cartea se adresează în special acelora care doresc să treacă peste simplul contact cu interfața și funcțiile Excel și să învețe să aducă cu adevărat valoare adăugată activității pe care o desfășoară. Și pentru asta este nevoie de un minim de cunoștințe despre Excel, pe care sperăm că le aveți deja din precedenta carte despre Office 2010 din seria CHIP Kompakt.

La final veți ajunge să stăpâniți mai bine puterea Excel-ului și, totodată, veți învăța tehnici și metode de analiză, agregare, modelare și raportare. Veți fi pregătiți să treceți la următorul nivel din Business Intelligence.

Nu uitați un lucru: nimeni nu s-a născut învățat. Citiți, exersați și nu ezitați să improvizați.

Cuprins

SOLVER

Determinarea mixului optim de produse 6
Cum modelați și simulați mixul optim de produse folosind funcția Solver din Excel? Veți învăța cum să faceți modelarea corespunzătoare nevoilor și să adaptați rezultatele pentru orice altă situație.

Organizarea eficientă a forței de muncă 12
Cum folosiți opțiunea Solver din Excel 2010 ca să găsiți soluții pentru organizarea mai eficientă a forței de muncă? Aveți răspunsul la întrebarea: cum este mai eficient să distribui personalul în funcție de încărcarea zilnică?

Probleme de transport și distribuție 18
Până la un anumit nivel, și problemele de transport și distribuție pot fi rezolvate tot în Excel și Solver. Dificultatea constă în alegerea corectă a modelului matematic și identificarea acelor celule cu care putem să ne jucăm în Solver.

Alocarea eficientă a resurselor financiare 22
Cum ar fi să puteți primi rapid răspunsul la întrebarea eternă: ce produse/proiecte din cadrul afacerii mele trebuie să susțin în continuare? Care îmi aduce cei mai mulți bani și cum optimizez alocarea de resurse între ele?

Planificarea financiară: decizii rapide cu ajutorul SOLVER 28
Vă arătăm cum puteți folosi funcția SOLVER împreună cu alte funcții Excel din zona financiară ca să obțineți informații relevante în legătură cu maximizare investițiilor. Vedeți cum optimizați depunerile la un fond de pensii și alegeți varianta optimă de rate pentru mașină.

Găsirea distanței optime 36
Punem acum la treabă algoritmii din Solver pentru a obține răspunsuri valide la o întrebare simplă: unde este cel mai bine să fie construit un depozit în așa fel încât distanțele pe care produsele le vor parcurge până la consumatori să fie minime?

REGRESII

Modelarea non-liniară 40
Despre algoritmii non-liniari din Solver: GRG Nonlinear și Evolutionary. Când se folosesc și care sunt avantajele lor?

Repartizarea echipelor pe baza afinităților 44
Poate algoritmul Evolutionary din Solver, construit pe principiul simplu al „supraviețuirii celui mai puternic", să fie folosit pentru găsirea unor rezolvări rap-

ide ale unor probleme legate de organizarea forței de muncă pe baza afinităților și a competențelor? Cum este mai bine să grupați oamenii pentru ca rezultatele lor să fie maxime?

Problema vânzătorului ambulant 50
Să vedem cum folosim Excel-ul ca să rezolvăm clasica problemă a vânzătorului ambulant: care este cea mai bună rută de urmat în vizitarea unui număr de 7 locații pentru ca distanța parcursă până la întoarcere să fie minimă?

Analiza informațiilor folosind funcții statistice pentru baze de date ... 54
Funcții simple care pot interoga rapid colecții mari de date ca să ofere instant răspunsurile căutate.

CORELAȚII ÎNTRE DATE

Estimarea relațiilor directe dintre date 58
Orice analist bun trebuie să poată estima corect relațiile dintre datele importante cu care lucrează pentru a putea face predicții corecte. În capitolul de față, o să vedem cum putem face corelații folosindu-ne de Excel.

Modelarea creșterii exponențiale 64
Analiza situațiilor în care legăturile dintre diverse serii de date sunt exprimate în formă exponențială. Ne ajută să găsim răspunsul la întrebări de genul: cum va evolua în timp un anumit indicator în a cărui componență intră mai mulți factori? Aplicabilitatea directă: cum putem obține date coerente despre valoarea viitoare a vânzărilor unei companii?

Curba de tip Power 68
Ultimul tip de regresie pe care îl vom discuta este curba de tip Power. Pe baza ei am putea găsi răspunsul la întrebări de genul: cum ar trebui să scadă prețul unitar al unui produs pe măsură ce cumpărăm mai mult din acesta?

Interpretarea relațiilor dintre diverși indicatori 72
Scoateți la iveală corelațiile dintre diverși factori care scapă unei analize rapide folosind metoda corelațiilor.

Regresia multiplă: identificarea legăturilor multiple în seturile de date 80
Cum faceți previziuni care să implice legături între mai multe variabile? De exemplu, previzionarea costurilor de producție generate de un coș de trei produse?

Determinarea influenței factorilor calitativi în analiza regresiei ... 86
Cum procedăm în situațiile în care factorii care influențează rezultatul nu pot fi măsurați exact din punct de vedere cantitativ? Exact asta vom face în capitolul de față: extragem legătura și relevanța unor factori calitativi vizavi de un rezultat.

Analiza variațiilor: explicarea conceptului ANOVA 94
Cum determinați cât de mult diferă impactul unui factor în mai multe seturi de date? Exemplu practic: cât de importantă este în decizia de cumpărare plasarea în raftul chioșcurilor a unei reviste vizavi de numărul de bucăți vândute?

Variabilele aleatoare: folosirea neprevăzutului în modelele de analiză 98
Ce sunt și cum se folosesc variabilele aleatoare în simulare? Descoperiți cum să folosiți neprevăzutul în favoarea voastră. Știți care e singurul lucru cert în ziua de astăzi? Siguranța că nimic nu este sigur.

Modelarea duratei de viață a utilajelor 100
Ar fi foarte util să se poată ști din timp care e probabilitatea ca un utilaj să funcționeze fără întrerupere o anumită perioadă de timp.

Decizii probabilistice pe baza prognozelor 104
Câtă valoare au prognozele pe care le realizăm sau care ne sunt oferite zilnic? Ce grad de încredere putem să asociem prognozelor obținute din modelele de simulare cu care am lucrat până acum? În capitolul de față, vom vedea cum putem evalua șansele ca anumite prognoze să fie reale.

Estimarea valorii acțiunilor la bursă 108
Cu un anumit grad de probabilitate, putem să prognozăm evoluția prețurilor acțiunilor la bursă. În capitolul de față, învățăm să folosim funcția LOGNORM.DIST pentru estimarea valorilor viitoare ale acțiunilor.

METODE DE SIMULARE

Simularea Monte Carlo: estimarea probabilității apariției unui anumit eveniment 112
Pe baza modelului Monte Carlo, se pot obține informații legate de probabilitatea ca un anumit eveniment să se întâmple. În practică, putem să avem o idee despre șansele pe care le are un produs să reușească pe piață.

Hobby: Excel pentru analiza probabilităților de câștig din jocuri de noroc și evenimente sportive 120
Jocurile de noroc și evenimentele sportive au în comun un lucru: oamenii sunt pasionați de ele pentru că au o doză mare de neprevăzut în rezultat. Mulți au studiat temeinic domeniile și au ajuns la concluzia că neprevăzutul poate fi anticipat pe baza probabilităților, însă nicidecum controlat. Vă arătăm o serie de metode de a estima diverse situații prin intermediul funcțiilor din Excel.

RAPOARTE

Rapoartele lunare obținute instant 124
Cum construiți rapid o structură coerentă de raportare via Excel.

Sortarea avansată: instrumentele vizuale 128
Excel 2010 simplifică explorarea datelor: nu este nevoie să scrieți cod ca să extrageți informații interesante din bazele de date. Învățați cum să folosiți rapid instrumentele vizuale.

PivotTable: agregarea eficientă a datelor din Excel . . . 132
Folosind puternicul instrument PivotTable din Excel 2010, rapoartele prind viață. Descoperiți instant legături importante între indicatorii cu care lucrați. Exemplu: sintetizarea datelor despre vânzări.

PivotTable și Slicers: rafinarea rapoartelor 148
Vă arătăm cum să folosiți noua opțiune Slicers într-un PivotTable din Excel 2010 pentru ca rapoartele să fie mai clare și mai ușor de parcurs.

PivotChart: explorarea grafică a unui PivotTable 153
PivotChart este de fapt o reprezentarea grafică pentru datele agregate prin PivotTable. Vă arătăm cum să faceți graficele să comunice exact ceea ce doriți și în modul pe care îl doriți.

Urmărirea detaliată a performanței produselor **158**
Cum verificăm regula conform căreia 20% din produse generează 80% din vânzări?

Folosirea sparklines pentru evidențierea grafică a trendurilor **167**
Sparklines, noul instrument grafic din Excel 2010, aduce informații grafice direct în celulele Excel, foarte utile în cazul evidențierii trendurilor. În capitolul de față, o să vă arătăm cum folosiți eficient graficele direct în celulele foii de lucru pentru a sublinia impactul datelor.

EXTRA

Extra: elemente ajutătoare în Excel **172**
Trei elemente simple, cu impact maxim în randamentul pe care îl aveți în Excel sunt legate de blocarea liniilor/coloanelor la derulare și formatarea condiționată. Învățați să le folosiți eficient în proiectele la care lucrați.

Macro-urile: automatizarea operațiilor repetitive **178**
Renunțați la a face manual, lună de lună, aceleași operații. Vă arătăm cum să folosiți macro-urile din Excel 2010 ca să completați automat pașii repetitivi. 20 de minute în plus alocate pentru construirea corectă a unui șablon vă pot salva ulterior ore întregi de muncă.

SHORTCUT-uri utile **182**
Vă oferim o listă cu cele mai folositoare shortcut-uri pe care le aveți la dispoziție în Excel. Pe unele le cunoașteți probabil deja. Altele o să vă surprindă plăcut prin viteza de lucru pe care o să vi-o permită după ce învățați să lucrați cu ele.

Elemente avansate de colaborare și productivitate: . . **188**
Vă oferim câteva informații despre ce este Office 365, SharePoint Services și care e plusul pe care l-ar aduce serviciile cloud pentru zona unei afaceri mici și mijlocii. Motivul este simplu: toate rapoartele și analizele pe care le creați pot să fie mai ușor partajate/create în colaborare cu alții via Office 365.

CHIP KOMPAKT

Excel 2010 - Primii pași în business inteligence

Coordonator proiect:
Ionuț Bălan - ionut.balan@chip.ro

Grafică, DTP: Ilie Popa - ilie.popa@chip.ro,
Adrian Popa - adrian.popa@chip.ro

Editori:
Ionuț Bălan - ionut.balan@chip.ro
Adrian Dumitru - adrian.dumitru@3dmc.ro

© 2011, 3D Media Communications.

Editor: Dan Bădescu (dan.badescu@3dmc.ro)
Director General:
Adrian Dumitru (adrian.dumitru@3dmc.ro)
Redacția poate fi contactată la:
0268-415158, 0723-570511 (portat în rețeaua Orange),
0744-754983, 0368-415003, 0368-415004 – interior 38
Fax: 0268-418728; E-mail: redactie@fvd.ro
Adresa redacției: 500010 - Brașov, str. N.D. Cocea nr. 12
Adresa pentru corespondență: 500530 - Brașov,
Oficiul Poștal 2, Căsuța Poștală 4
Web: www.3dmc.ro
Colecția CHIP KOMPAKT
Copyright © 2012, Editura 3 D Media Communications

Notă asupra drepturilor
Toate drepturile rezervate. Nici o parte a acestei cărți nu poate fi reprodusă, stocată într-un sistem sau transmisă în orice formă sau prin orice mijloace, fără acordul scris al deținătorului dreptului de copyright, exceptând cazul citatelor scurte incluse în articolele critice sau recenzii.

Notă asupra răspunderii
Autorii și editura au făcut toate eforturile pentru a asigura acuratețea informației din această carte. Oricum, informația din această carte este vândută fără garanție, expresă sau implicită. Nici autorii, nici editura nu pot fi făcuți responsabili pentru orice probleme cauzate direct sau indirect de instrucțiunile conținute în această carte.

Notă asupra mărcii
În loc să indicăm de fiecare dată când apare că un nume este o marcă înregistrată, această carte folosește aceste nume într-o manieră editorială și spre beneficiul deținătorului mărcii și fără nici o intenție de încălcare a drepturilor mărcii comerciale.

Determinarea mixului optim de produse

Cum modelați și simulați mixul optim de produse folosind funcția Solver din Excel? Veți învăța cum să faceți modelarea corespunzătoare nevoilor pe care le aveți și la final să adaptați rezultatele pentru orice altă situație.

La nivel teoretic, se poate găsi un răspuns la întrebarea legată de cum se poate calcula mixul de produse al unei companii în așa fel încât să fie maximizată profitabilitatea firmei. Dacă cineva ar putea să găsească o formulă magică pe baza căreia afacerea să funcționeze doar din cifre, probabil că awr fi cel mai bogat om din lume.

Cinstit vorbind, așa ceva nu există. Se poate face însă altceva: să se construiască un model virtual pe baza căruia să se încerce diverse simulări.

Ar răspunde la o întrebare simplă: ce cantitate din fiecare produs ar trebui realizată lunar în așa fel încât, la final, profitul obținut de pe urma vânzării lor să fie maxim?

Ca pentru orice sistem virtual pe care l-am putea folosi pentru modelarea diverselor situații, trebuie să fim în stare să identificăm corect restricțiile asociate. Care sunt ele?

Simplist vorbind, sunt două principale: resursele disponibile (pot fi la final bani sau cantități din diversele ingrediente folosite la crearea produsului X sau Y), care sunt limitate, și cererea pentru fiecare produs în parte, limitată la rândul ei.

Sub nici o formă nu doriți să produceți cu mai multe resurse decât e nevoie și nici să produceți mai mult decât se poate vinde. Depășirea celor două situații ar duce la pierderi evidente.

Putem să rezolvăm problema folosindu-ne de un exemplu destul de simplu: o companie oarecare (să îi spunem Creativ Lemn), ce are ca obiect de activitate producerea de mobilă, are de ales între cinci produse, fiecare din ele având nevoie de o anumită cantitate de materiale și forță de muncă. Avem în față foaia Excel din imaginea alăturată în care se vede cum în linia **Cantitate de muncă** am evidențiat în ore cantitatea de muncă necesară pentru producerea unui singur produs. **Materiale** reprezintă ce cantitate de material (lemn în cazul nostru) este necesară pentru producerea unei unități din fiecare produs în parte - produsul 3 necesită două unități de material pentru a fi creat. Mai avem prețul unitar cu care se va vinde produsul în linia 5 (**preț unitar**) și costul asociat producerii lui (linia 6). Profitul unitar asociat fiecărui produs este exemplificat pe linia 8 (**Profit unitar**).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Cantitate produse	200	130	100	75	400	
2	ID Produs	1	2	3	4	5	
3	Cantitate de munca	3	4	7	8	8	
4	Materiale	2,3	4,3	2	5	3,2	
5	Preț unitar	9,00 lei	8,30 lei	11,00 lei	6,00 lei	4,50 lei	
6	Cost variabil	4,50 lei	2,10 lei	7,70 lei	6,40 lei	3,20 lei	
7	Cerere	4500	2300	7800	6300	1500	
8	Profit unitar	4,50 lei	6,20 lei	3,30 lei	-0,40 lei	1,30 lei	
9							
10	Profit						
11				Disponibil			
12	Munca folosita	5620		3000			
13	Cantitate de materiale	2874		12000			
14							
15	Profit:	2526					

Model: o situație teoretică de la care plecăm.

Să detaliem puțin: pentru produsul 2, fiecare unitate realizată se vinde cu 8,3 lei, are un cost de 2,1 lei și aduce un profit de 6,2 lei. Cererea lunară pentru fiecare produs din gama companiei se regăsește în linia 7 (Cerere).

Capitalul companiei este reprezentat de cantitatea de muncă folosită și de cantitatea de materiale. În cazul nostru avem 3000 de unități de muncă și 12000 de unități de material.

Întrebarea la care ar trebui să găsim un răspuns este: cum alocăm resursele (munca folosită și cantitatea de materiale) cât mai eficient în așa fel încât să maximizăm profitul companiei?

Probabil că fiecare manager și-a construit instrumente proprii cu care să facă diverse simulări folosindu-și instinctul și/sau experiența. E bine să știți că în Excel există o funcție deșteaptă denumită **Solver** care poate să ajute la crearea unui model virtual pe care să se lucreze rapid și eficient. Pe noua foaie de calcul creată cu ajutorul **Solver** se poate începe simularea variind oricare din factorii pe care îi aveți la dispoziție. De dumneavoastră depind direcțiile în care veți merge.

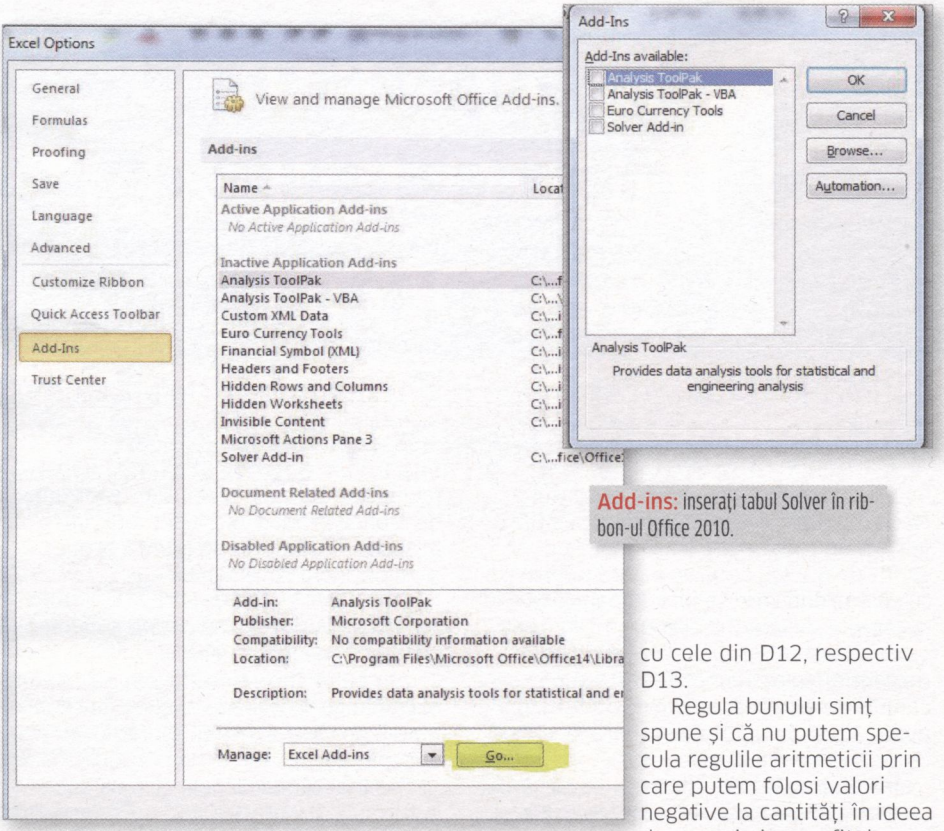
Rezolvarea banală constă în distribuția resurselor în așa fel încât să fie maximizat profitul obținut. Am putea să însumăm manual informațiile după formula (cantitate din produs 1 * cantitate de muncă produs 1) + (cantitate din produs 2 * cantitate de muncă produs 2) și să obținem ceva similar cu =B1*B3+C1*C3+D1*D3+E1*E3+F1*F3. La fel, operația poate fi repetată și pentru cantitatea de materiale.

Am putea încerca să facem asta pe un exemplu cu 8 produse. O să ne ia ceva timp - pe care ar trebui să îl folosim mai eficient, nu?

O variantă mai simplă ar fi să apelăm la formula SUMPRODUCT - ar fi de forma =SUMPRODUCT(B1:F1;B3:F3). La final am obține același rezultat și cu un timp mai mic de lucru.

SFAT Folosiți semnul $ înainte și după identificatorul unei celule pentru ca atunci când copiați formula să se păstreze referința inițială. Dacă în loc de SUMPRODUCT(B1:F1;B3:F3) veți folosi SUMPRODUCT($B$1:$F$1;B3:F3), atunci ați putea copia rapid formula din celula B12 în B13 și ați mai câștiga niște timp prețios.

Modelul nostru pentru simulare e aproape gata: am definit fiecare element din model și putem să facem încercări. Ne interesează ca valoarea din dreptul **Profit** (D15) să fie cea mai mare posibilă respectând restricțiile.



Add-ins: inserați tabul Solver în ribbon-ul Office 2010.

Mai clar:

Profit: celula D12 conține formula =SUMPRODUCT(B1:F1;B8:F8) care reprezintă profitul estimat

Cantitatea de produse: linia 1 conține valori cu care ne vom juca în cadrul simulării noastre.

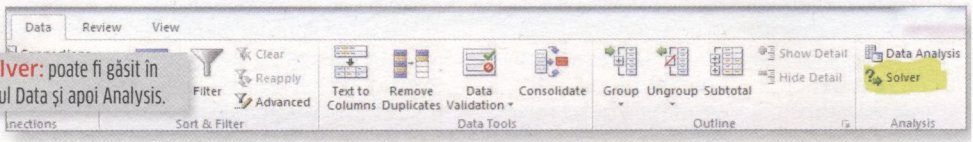
Restricții: Nu avem voie să depășim cantitățile existente din cele două resurse: muncă și materiale (valorile din celulele D12 și D13). Înseamnă că în simulare valorile din B12, respectiv B13 trebuie să fie mai mici sau cel mult egale cu cele din D12, respectiv D13.

Regula bunului simț spune și că nu putem specula regulile aritmeticii prin care putem folosi valori negative la cantități în ideea de a maximiza profitul.

La lucru: Solver în acțiune

Acum intră în scenă **Solver** - mergem în tabul **Data**, clic pe **Analysis** și apoi pe butonul **Solver** ca să începem procesul de simulare.

SFAT Dacă încă nu ați folosit Solver, probabil că nici nu îl veți găsi în tabul Data. Înseamnă că trebuie să îl activați manual. Clic pe File, Options și apoi pe categoria



Solver: poate fi găsit în tabul Data și apoi Analysis.

Add-Ins. În partea cea mai de jos, în stânga, veți vedea câmpul Manage. Verificați să fie selectat Excel Add-Ins și apoi clic pe Go... Bifați acum Solver Add-in sau, dacă doriți, bifați toate Add-In-urile disponibile.

O să apară o fereastră de dialog în care trebuie să configurăm corect câmpurile de lucru. Prima dată ne ocupăm de **Set Objective** - punem acolo căsuța în care se află calculat profitul. În cazul exemplului pe care lucrăm este D15 și lăsăm bifată opțiunea **Max** din dreptul **To:**.

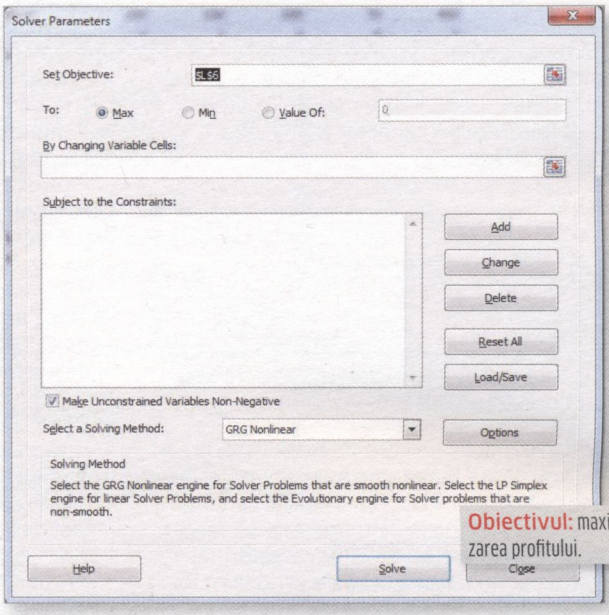
Alegem mai departe linia cu căsuțele în care se pot schimba valorile - ne referim aici la linia Cantitate de produse.

Putem să trecem acum la indicarea restricțiilor - în cazul nostru, cantitatea de muncă necesară și cantitatea de materiale. Clic pe **Add**. Noua fereastră de dialog arată puțin criptic: **Cell Reference** și **Constraint**. Ele se referă la cele două restricții pe care le avem: munca și materialele, care nu trebuie să depășească valorile pe care le-am configurat noi ca fiind maxime în celulele D12 și D13.

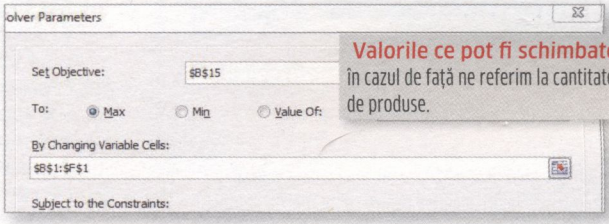
Ceea ce vom face este să apăsăm pe butonul din dreptul **Cell Reference** și să selectăm cu mouse-ul B12 și B13, după care apăsăm ENTER. Lăsăm semnul <= în dreptul condiției, iar la **Constraint** selectăm celulele D12 și D13. Ar trebui să avem ceva similar cu imaginea alăturată.

Repetăm operația pentru că trebuie să introducem în simulare și cantitățile de produse pe care teoretic știm că le putem vinde. Din comenzi ferme de la distribuitori, datele acestea trebuie maximizate și probabil că pot fi folosite fără nici o problemă ca valori maxime ce ar fi bine să nu fie depășite.

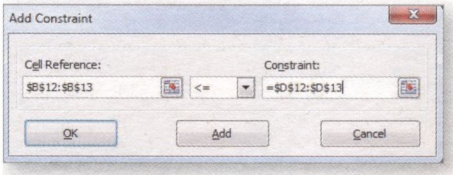
Apăsăm din nou butonul **Add** și a **Cell Reference** și selectăm celulele de pe linia 1, de la B la F. **Constraint** trebuie să fie celulele din dreptul **Cerere**, adică linia 7



Obiectivul: maximizarea profitului.

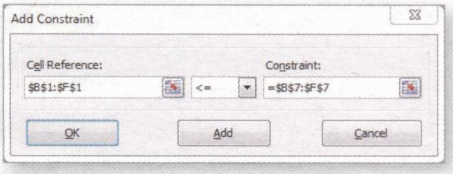


Valorile ce pot fi schimbate: în cazul de față ne referim la cantitatea de produse.



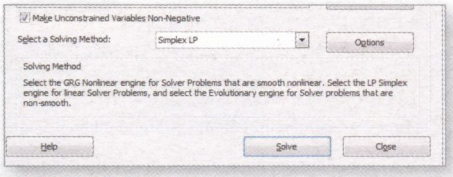
Restricții: resursele folosite nu trebuie să depășească valorile disponibile.

de la B la F. Condiția de funcționare este să ne asigurăm că nu vom produce mai multe produse decât cele cerute de piață și, prin setarea valorilor B1:F1 în dreptul **Cell Reference**, respectiv B7:F7, exact asta am făcut.



Cererea: ne asigurăm că nu producem mai multe produse decât cantitatea cerută de piață.

Un element pe care nu trebuie să îl uităm: bifăm **Make Unconstrained Variables Non-Negative** și prin asta spunem modelului virtual că nu are voie să facă simulări în care să folosească valori negative pentru cantitățile de produse.



Fără valori negative: modelul nu are voie să folosească valori negative pentru cantitățile de produse.

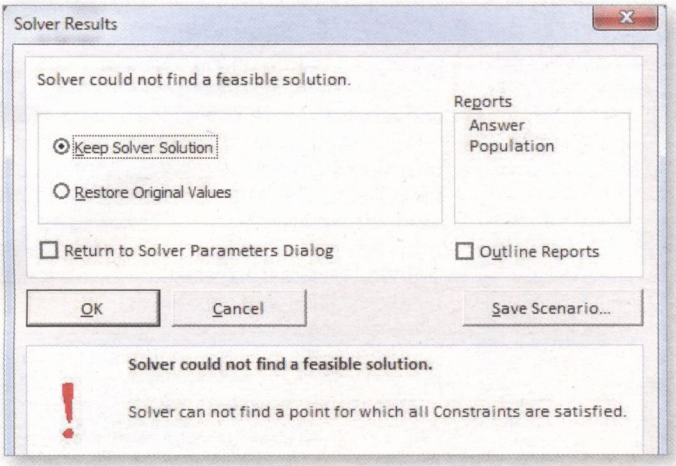
Modelul nostru de simulare este aproape gata: am introdus obiectivul, am introdus valorile ce trebuie găsite și restricțiile pe care le avem. A rămas cel mai important aspect – ce algoritm de rezolvare vom aplica.

Solver poate să lucreze cu trei tipuri: **GRG Nonlinear**, **LP Simplex** și **Evolutionary**. Fiecare dintre ele este capabil să rezolve alt tip de problemă. Ceea ce vrem noi să aflăm – cantitatea de produse care să ducă la maximizarea profitului se rezolvă prin intermediul unui model liniar și de aceea vom folosi **Simplex LP**.

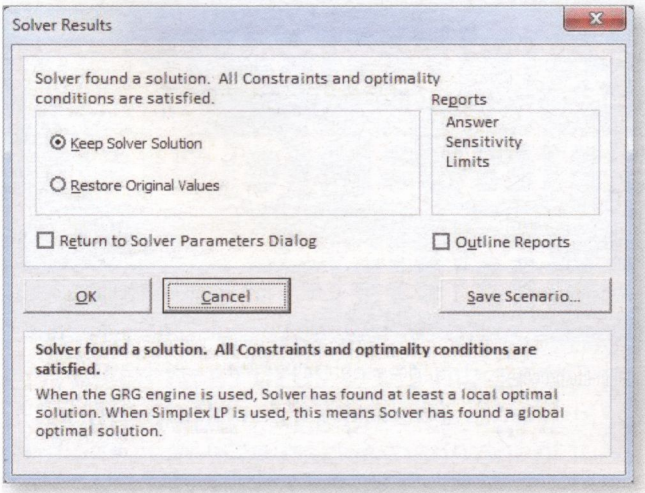
SFAT Cum vă dați seama ce model de rezolvare trebuie folosit? Vă uitați la elementele pe care le-ați folosit în model și, dacă ele au evoluție liniară (ex: adunări, scăderi pe baza unor factori liniari), atunci mergeți pe valorile liniare. Când apar elemente cu creșteri care nu pot fi încadrate în modelul liniar (creșteri exponențiale de exemplu), atunci alegeți GRG Nonlinear.

Ce se întâmplă dacă nu e aleasă varianta corectă de rezolvare a modelului? În cel mai rău caz, veți primi rezultate care nu corespund cu ceea ce doreați să aflați – în cel mai bun, veți primi un mesaj de eroare că nu s-a putut găsi o soluție.

Schimbând algoritmul pe **Simplex LP**, veți vedea că în foarte scurt timp e oferită o soluție și prin soluție înțelegem acele valori care satisfac toate condițiile impuse de noi în modelul creat. Surprinzător (sau nu?



Eroare: așa ceva este afișat când modelul construit nu folosește un algoritm corect de rezolvare prin Solver.



Soluție: avem o rezolvare pentru modelul propus de noi.

:), pentru valorile pe care le-am folosit în exemplul de față, soluția este una foarte simplă: se face un singur produs, într-o cantitate de 750 de bucăți și prin el se va obține cel mai bun profit: 4650 de lei. Nu avem valori negative, resursele sunt folosite în parametrii specificați de noi.

Ce s-a întâmplat de fapt cu Solver? A pornit la lucru și a încercat (automat) toate combinațiile posibile de variante, identificând-o pe cea care aduce profitul cel mai mare. Se putea face asta și manual, bineînțeles, numai că timpul necesar realizării manuale a tuturor combinațiilor este foarte mare.

Nimeni nu vă oprește ca în foaia Excel deschisă să modificați manual cantitățile de produse din dreptul Cantitate de produse și să vedeți ce impact vor avea asupra profitului. Puneți de exemplu la produsul 1 30 de bucăți și scădeți 30 din produsul 2. Ne încadrăm încă în condiții: munca folosită mai mică de 3000, cantitatea de materiale mai mică de 12000 și cantitatea de produse mai mică decât cererea. Cu toate astea, profitul e mai mic, prin urmare soluția nu poate fi considerată cea mai bună.

Rețineți că, în orice simulare, rezultatele pe care le veți obține depind în mod direct de abilitatea celui care a construit modelul virtual de a sesiza și evalua corect toți parametrii. Și că, de obicei, o transpunere în cifre a tuturor factorilor ce afectează un anumit proces este practic imposibilă – de aceea se lucrează cu probabilități și aproximări.

Acum că ați văzut și înțeles cum puteți să vă creați propria foaie Excel în care să rezolvați problema mix-ului de produse din cazul unei companii, puteți trece la treabă. Experimentați cu mai multe restricții și, dacă e cazul, cu mai multe componente care contribuie la crearea produsului. Pașii sunt în mare aceiași.

	A	B	C	D	E	F
1	**Cantitate produse**	30	720	0	0	0
2	**ID Produs**	1	2	3	4	5
3	**Cantitate de munca**	3	4	7	8	8
4	**Materiale**	2,3	4,3	2	5	3,2
5	**Preț unitar**	9,00 lei	8,30 lei	11,00 lei	6,00 lei	4,50 lei
6	**Cost variabil**	4,50 lei	2,10 lei	7,70 lei	6,40 lei	3,20 lei
7	**Cerere**	4500	2300	7800	6300	1500
8	**Profit unitar**	4,50 lei	6,20 lei	3,30 lei	-0,40 lei	1,30 lei
9						
10	**Profit**					
11				Disponibil		
12	**Munca folosita**	2970	<=	3000		
13	**Cantitate de materiale**	3165	<=	12000		
14						
15	**Profit:**	4599				

Alternativă: schimbați manual valorile din câmpul Cantitate produse ca să vedeți cum puteți găsi singuri valorile optime.

Organizarea eficientă a forței de muncă

Cum folosiți opțiunea Solver din Excel 2010 ca să găsiți soluții pentru organizarea mai eficientă a forței de muncă? Găsiți singuri răspunsul la întrebarea: cum este mai eficient să distribui personalul în funcție de încărcarea zilnică?

Generic vorbind, problema la care ne referim poate fi rezumată în felul următor: „am un set de resurse limitat pe care nu le folosesc permanent. Conform unui anumit orar, există o utilizare mai mare sau mai mică a lor".

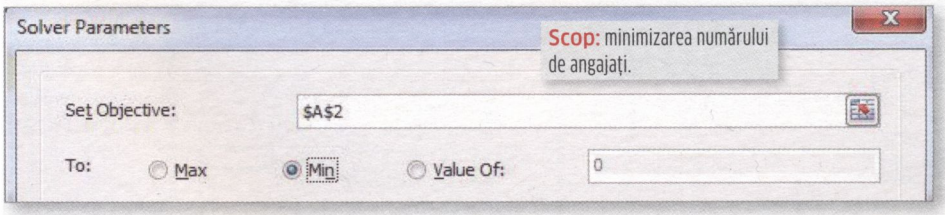
Cea mai folosită aplicație practică a acestei probleme constă în alocarea eficientă a resurselor umane în cadrul unei organizații. Să presupunem că vorbim despre o organizație care își desfășoară activitatea în domeniul serviciilor și care vrea să știe cum e mai bine să distribuie personalul la punctele de lucru în așa fel încât să nu existe cozi. Sucursala unei bănci, un spital sau o primărie reprezintă un exemplu destul de bun pe care să lucrăm.

Mergem pe a doua variantă: spitalul X este deschis șapte zile din șapte și poate folosi maximum 60 de angajați. Problema este că spitalul X nu are nevoie de toți angajații, în fiecare zi a săptămânii. Uneori are nevoie de 55, alteori de 40, câteodată doar de 30 etc. Fiecare angajat lucrează cinci zile consecutive. Care ar trebui să fie programul lor de muncă?

Haideți să pornim la rezolvarea pro-

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Total								
2	60								
3									
4	Număr persoane ce incep/zi	Când începe săptămâna de lucru	Luni	Marți	Miercuri	Joi	Vineri	Sâmbătă	Duminică
5	9	Luni	1	1	1	1	1	1	0
6	8	Marți	0	1	1	1	1	1	0
7	10	Miercuri	0	0	1	1	1	1	1
8	7	Joi	1	0	0	1	1	1	1
9	12	Vineri	1	1	0	0	1	1	1
10	6	Sâmbătă	1	1	1	1	0	1	1
11	8	Duminică	1	1	1	1	1	0	0
12		Număr personal prezent	42	43	41	48	54	52	35
13			>	>	>	>	>	>	>
14		Număr personal necesar	58	55	45	60	35	40	30
15									

Punctul de pornire: un orar creat aleator pe baza căruia să putem lucra.



blemei creând prima dată un model virtual în care să reprezentăm corect fiecare factor de care trebuie să ținem seama. Folosim datele din imaginea precedentă pentru a construi o matrice de ocupare.

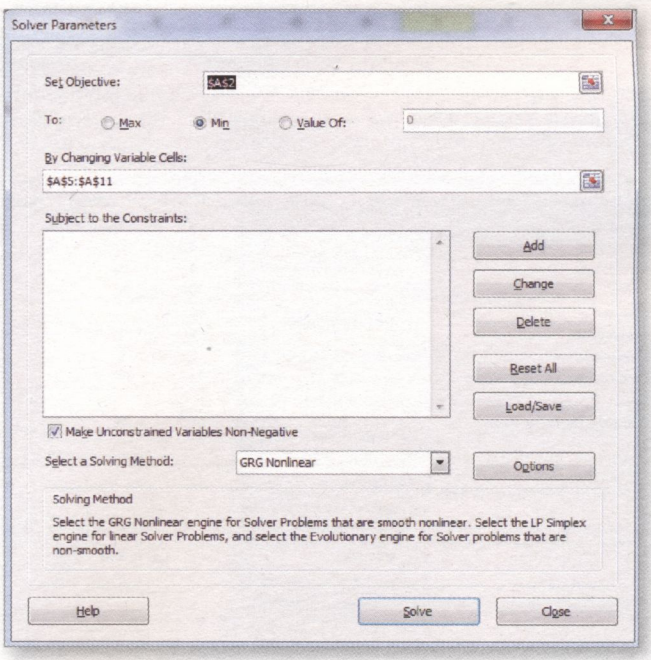
Putem să trecem la identificarea restricțiilor cu care vom lucra. Scopul este de a minimiza numărul de angajați în așa fel încât ei să poată acoperi (fiecare venind la muncă cinci zile consecutiv) necesarul de forță de muncă pentru fiecare zi în parte – nu există varianta în care prezența la serviciu să fie cuantificată cu minus.

Prin acoperire ne referim de fapt la situația în care personalul de la serviciu trebuie să fie prezent într-un număr care să acopere necesarul zilei respective.

Ceea ce am făcut în tabelul Excel creat este o matrice cu toate zilele săptămânii. În fața ei (coloana A) am trecut numărul de persoane care încep să lucreze în ziua X (corespunzătoare liniei curente) pe tura de cinci zile. Apoi în matrice am reprezentat cu 0 și 1 acele zile care marchează turele. Să fim mai clari:

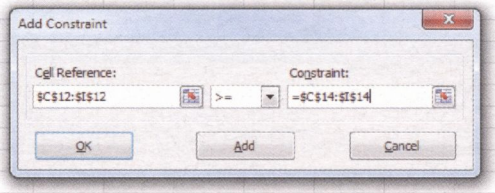
valoarea 1 arată că o persoană care și-a început tura luni va lucra de luni până vineri. Cea de marți va lucra de marți până sâmbătă și tot așa.

Linia 14 (C14:I14) arată numărul de personal necesar zilnic. Pe linia 12 am calculat numărul de persoane prezente efectiv la muncă în fiecare zi.
Putem să scriem manual valorile (A5+A8+A9+A10+A11) în celula C12 sau putem să folosim formula SUMPRODUCT, care va face acest lucru automat pentru noi. Așadar introducem în C12 formula =SUMPRODUCT($A$5:$A$11;C5:C11) și apoi o copiem pe toată linia 12 de la C la



Simulare: celulele ale căror valori pot fi modificate sunt A5:A11.

Când începe săptămâna de lucru	Luni	Marți	Miercuri	Joi	Vineri	Sâmbătă	Duminică
Luni	1	1	1	1	1	1	0
Marți	0	1	1	1	1	1	0
Miercuri	0	0	1	1	1	1	1
Joi	1	0	0	1	1	1	1
Vineri	1	1	0	0	1	1	1
Sâmbătă	1	1	1	1	0	0	1
Duminică	1	1	1	1	1	0	0
Număr personal prezent	42	43	41	48	54	46	35
	>=	>=	>=	>=	>=	>=	>=
Număr personal necesar	58	55	45	60	35	40	30



Restricții: numărul de persoane prezente la serviciu - cel puțin egal cu cel necesar.

I. Observați că am folosit semnul $ ca să blocăm referința către celulele A5:A11.

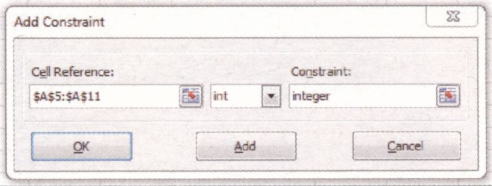
Până acum nu am zis nimic de celula A2 în care avem însumate valorile A5:A11 care reprezintă numărul de angajați pe care îi avem la dispoziție. Acolo se va vedea de fapt rezultatul problemei noastre: cu câți trebuie să rămânem de fapt pentru ca încărcarea să fie optimă?

Acestea fiind spuse, ne putem ocupa de simulare. Apelăm la **Solver** (tabul **Data**, **Analysis**). În căsuța **Set Objective** punem A2 și tipul de evaluare (**To:**) pe **Min**.

Celulele al căror număr poate fi modificat sunt reprezentate de cele din coloana A, de la 5 la 11. Le punem în căsuța **By Changing Variable Cells**, așa cum se vede în imaginea de pe pagina precedentă.

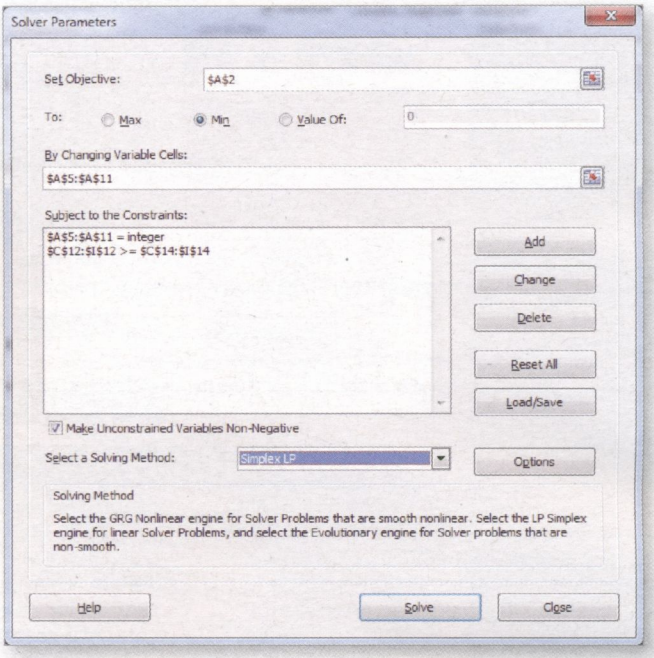
Introducem acum restricțiile. Prima e legată de suma persoanelor prezente în

Când începe săptămâna de lucru	Luni	Marți	Miercuri	Joi	Vineri	Sâmbătă	Duminică
Luni	1	1	1	1	1	1	0
Marți	0	1	1	1	1	1	0
Miercuri	0	0	1	1	1	1	1
Joi	1	0	0	1	1	1	1
Vineri	1	1	0	0	1	1	1
Sâmbătă	1	1	1	1	0	0	1
Duminică	1	1	1	1	1	0	0
Număr personal prezent	42	43	41	48	54	46	35
	>=	>=	>=	>=	>=	>=	>=
Număr personal necesar	58	55	45	60	35	40	30



Întreg: numărul de persoane venite zilnic la serviciu trebuie să fie întreg.

Model liniar: folosim Simplex LP ca algoritm de rezolvare.

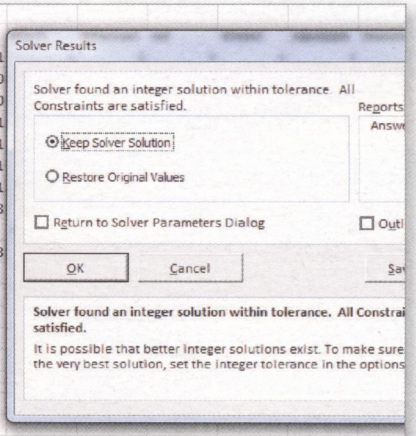


fiecare zi la serviciu, ce nu trebuie să fie mai mică decât numărul de personal necesar. Se adaugă cu clic pe **Add** și introducem la **Cell Reference** linia C12:I12, la **Constraint** punem C14:I14 și nu uităm să schimbăm condiția: numărul de persoane prezente la serviciu trebuie să fie mai mare sau cel puțin egal cu cel necesar.

Am putea să dăm drumul la simulare așa cum arată acum și s-ar putea chiar să obținem niște informații utile. Este recomandat totuși să mai adăugăm o restricție. Clic așadar pe **Add** și la **Cell Reference** punem A5:A11. Condiția care trebuie să fie îndeplinită este legată de cerința ca numărul de persoane venite la serviciu în fiecare zi să fie un întreg.

Suntem aproape de final și mai trebuie să alegem un singur lucru: modul de rezolvare a problemei. Folosim rezolvarea liniară sau nu? Cum toate restricțiile și calculele pe care le avem în foaia curentă

	Număr persoane ce incep/zi	Când începe săptămâna de lucru	Luni
5	32	Luni	1
6	0	Marți	0
7	4	Miercuri	0
8	3	Joi	1
9	2	Vineri	1
10	21	Sâmbătă	1
11	0	Duminică	1
12		Număr personal prezent	58
13			>=
14		Număr personal necesar	58



Soluție: 62 de angajați sunt necesari pentru a rezolva problema noastră.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Buget		203								
2											
3	Cost	Tip canal	B 16-35	B 35 - 55	B > 55	W 16-35	W 35-55	W > 55		Investitie	Procent
4	60	Radio	4	5	2	2	4	2		75	1,25
5	180	TV	6	0	6	4	3	7		0	0
6	30	Print	4	1	2	1	4	0		53	1,766667
7	25	Outdoor	0,4	0,7	0	0	0	0		0	0
8	10	Neconventionala	0,2	1	0,4	0,1	2	1		75	7,5
9											
10		Număr persoane ce văd mesajul	10	8	9	5	12	10			
11		Numar de persoane atinse	14,6	7,7	10,4	7,1	13	10			
12		Cost asociat	13,56666667	15,51667	9,033333	5,016667	27,06667	10			
13											

Cost asociat	13,56666667	15,51667	9,033333	5,016667	27,06667	10

Buget de investiții: care este cel mai mic buget și cum trebuie el orientat.

au o evoluție liniară, modelul **Simplex LP** (cel liniar) este cel indicat.

Nu uităm să bifăm neapărat și **Make Unconstrained Variables Non-Negative** ca să nu lăsăm simularea să aducă valori negative pentru numărul de persoane care vin zilnic la serviciu. A venit momentul important: putem să rezolvăm problema?

Clic pe **Solve** și așteptăm să se rezolve problema. Pentru problema simulată de noi rezultatele diferă foarte mult de valorile cu care am plecat: 32 de oameni încep lunea, 0 marțea, 4 miercurea, 3 joia, 2 vineri, 21 sâmbăta și niciunul duminica.

În plus, numărul minim de angajați se dovedește a fi chiar mai mare decât cel estimat de noi inițial.

Extindere: alocarea unor fonduri de publicitate

Prin metoda prezentată până acum este posibil să se rezolve și alte tipuri de probleme. Interesantă este migrarea problemei în zona de publicitate. Presupunem că avem un fond de marketing limitat cu care vrem să atingem, prin mai multe canale, fiecare cu cost diferit și altă penetrare, un număr definit de spectatori.

Se poate construi un model virtual similar cu cel din imaginea de sus în care avem o matrice determinată de canalul de publicitate folosit și împărțirea pe grupuri de vârstă a audienței – celulele C4:H8. Pe linia A4:A8 avem costurile asociate fiecărui canal de transmitere a mesajului, în timp ce pe linia 10 există restricțiile: câte persoane din fiecare categorie trebuie să vadă mesajul.

Cum se optimizează bugetul (minim) în așa fel încât să se obțină cifrele dorite? Extindem modelul cu alte date. Pe linia J4:J8 punem investițiile pe care le dorim orientate către fiecare canal, reprezentând zona de informații variabile cu care va lucra **Solver**. Modelul matematic constă în crearea unei linii suplimentare K4:K8 în care considerăm sub formă procentuală raportul dintre investiția pe care o vom face (J4:J8) și valoarea maximă (A4:A8) necesară atingerii numărului de persoane dorit pe fiecare canal. La final, pe linia 12 am creat o modalitate de calcul ce arată =SUMPRODUCT($K$4:$K$8;C4:C8), în care calculăm procentul de persoane atins cu investiția noastră pe fiecare canal.

Introduse în **Solver** conform imaginii de mai jos, obținem rezultatele dorite.

SFAT Presupunem că avem posibilitatea să mergem cu valori mai mari pe anumite tipuri de canale și că depășirile reprezintă procentual atingerea target-ului dorit.

HTML5: Ghidul începătorului

Este cartea perfectă pentru cei care doresc să afle tainele tehnologiei care va domina existența webului în viitorul apropiat.

CHIP
KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

Probleme de transport și distribuție

Până la un anumit nivel, și problemele de transport și distribuție pot fi rezolvate tot în Excel și tot cu ajutorul Solver. Dificultatea constă în alegerea corectă a modelului matematic și identificarea acelor celule cu care putem să ne jucăm în Solver ca să obținem rezultatul dorit.

Despre ce discutăm de fapt? Multe companii din domeniul producției au mai multe puncte de lucru în diverse zone – prin aceasta au încercat să acopere din punct de vedere logistic o suprafață cât mai mare. Fiecare punct va realiza o cantitate limitată de produse. Lista de consumatori probabil că este lungă și cu puncte în diverse zone. Puse pe o hartă, punctele acestea vor crea o rețea complicată din care cu greutate se pot extrage rutele optime în așa fel încât să fie acoperită cererea, dar având costuri minime de transport.

Să luăm ca exemplu o companie care produce băuturi răcoritoare ce are facilități de producție în Constanța, București, Cluj și Iași. Pentru Constanța poate produce 10 tone de băutură pe zi, la București 16 tone, la Cluj 9 tone și la Iași 8 tone. Aceste cantități trebuie să fie livrate către depozitele unui client, ce se găsesc la Galați, Craiova, Timișoara și Baia Mare.

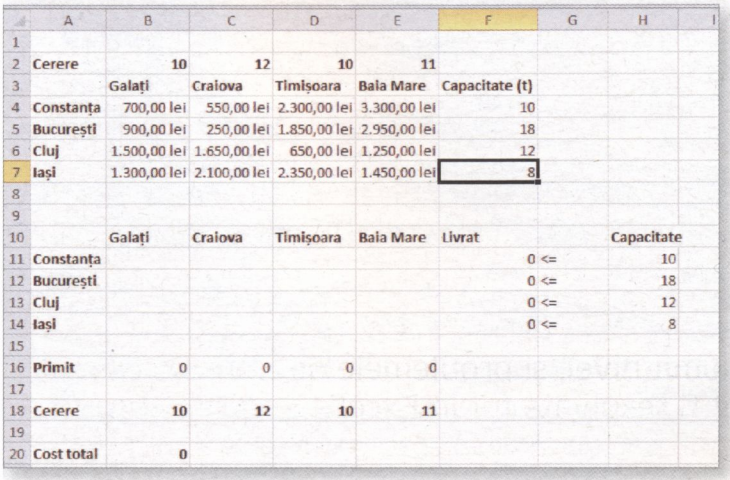
Putem să extragem din evidențele contabile costul per tonă asociat producerii și distribuirii băuturilor răcoritoare din orice punct către orice depozit. Mai știm și cererea lunară a fiecărui depozit. Cum optimizăm producția și transportul în așa fel încât să avem costuri minime?

Vă propun să creăm o foaie Excel în care să introducem pentru început datele legate de capacitatea de producție și costurile asociate producerii/distribuției unei tone de băutură răcoritoare pentru fiecare depozit/capacitate de producție.

Iese foaia Excel alăturată.

Să discutăm puțin informațiile din tabel. Linia 2 de la B la E cuprinde cererea de băutură răcoritoare pe care depozitele o au și este exprimată în tone. Celulele B4:E7 conțin informațiile legate de costul asociat producerii și transmiterii unei tone de băutură de la punctul de producție indicat de coloana A la depozitul de pe linia 3. În coloana F4:F7 sunt trecute capacitățile maxime de producție pentru fiecare unitate în parte.

Avem acum nevoie de o a doua zonă de lucru în foaia de calcul în care păstrăm structura matricei, cu locurile de producție și depozite. În ea vom trece



	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Cerere	10	12	10	11			
3		Galați	Craiova	Timișoara	Baia Mare	Capacitate (t)		
4	Constanța	700,00 lei	550,00 lei	2.300,00 lei	3.300,00 lei	10		
5	București	900,00 lei	250,00 lei	1.850,00 lei	2.950,00 lei	18		
6	Cluj	1.500,00 lei	1.650,00 lei	650,00 lei	1.250,00 lei	12		
7	Iași	1.300,00 lei	2.100,00 lei	2.350,00 lei	1.450,00 lei	8		
8								
9								
10		Galați	Craiova	Timișoara	Baia Mare	Livrat		Capacitate
11	Constanța					0	<=	10
12	București					0	<=	18
13	Cluj					0	<=	12
14	Iași					0	<=	8
15								
16	Primit	0	0	0	0			
17								
18	Cerere	10	12	10	11			
19								
20	Cost total	0						

Punctul de plecare: așa arată modelul virtual pe care lucrăm.

Cantități: matricea de lucru pentru simularea cantităților.

	A	B	C	D	E	F	G	H
9								
10		Galați	Craiova	Timișoara	Baia Mare	Livrat		Capacitate
11	Constanța					0	<=	10
12	București					0	<=	18
13	Cluj					0	<=	12
14	Iași					0	<=	8
15								
16	Primit	0	0	0	0			
17								
18	Cerere	10	12	10	11			
19								
20	Cost total	0						

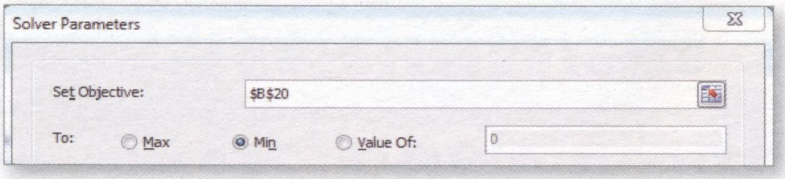
cantitățile de băutură răcoritoare asociate fiecărui punct (zona de informații variabile cu care va lucra **Solver**). Coloana F11:F14 conține sumele cantităților distribuite de fiecare capacitate de producție către fiecare depozit după formula: F11 =SUM(B11:E11).

Zona H11:H14 are copiate valorile ce reprezintă capacitatea maximă de producție pentru fiecare unitate de care discutăm. Dacă le copiem cu formula H11=F4, atunci vom putea pe viitor să facem simulări și mai extinse pentru că, modificând și capacitatea de producție într-un singur loc, informația se va reproduce automat și vom avea un model unitar.

Similar, pentru linia 16 am construit suma cantităților primite în fiecare depozit de la fiecare unitate de producție. Mai exact, celula B16 conține =SUM(B11:B14), care apoi a fost copiată în celelalte zone.

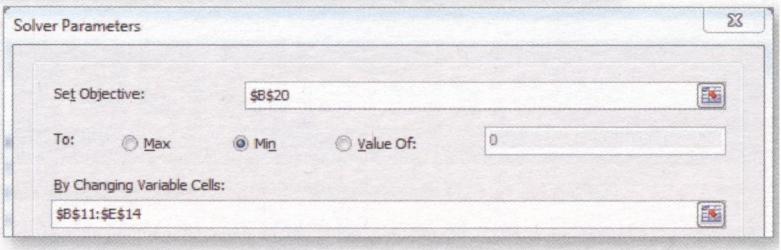
Ultima celulă care ne interesează este și cea mai importantă: B20. Acolo găsim suma cheltuielilor generate de producția și distribuția băuturilor răcoritoare în așa fel încât costurile să fie minime și cererea satisfăcută ținând cont de faptul că o unitate de producție nu poate să livreze o cantitate mai mare decât cea maximă.

În celula B20 am folosit formula SUMPRODUCT ca să aducem o construcție mai complexă care, în principiu, înseamnă că se adună produsul celulelor B4*B11+C4*C11+... Mult mai eficient este să completăm celula B20 cu



Obiectivul: minimizarea costurilor.

Zona de modelat: valorile ce reprezintă cantitățile produse și expediate, adică B11:E14.



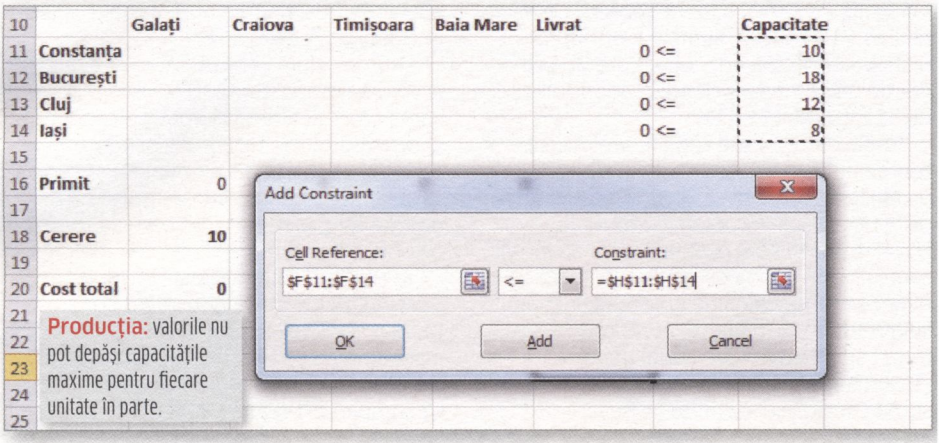
=SUMPRODUCT(B4:E7;B11:E14) decât să introducem manual toate sumele de mai sus. Până la urmă valoarea B20 înseamnă de fapt SUMPRODUCT(Costuri; Cantități expediate).

Acum avem gata modelul și putem să aflăm soluția problemei. Intră în scenă **Solver** (tabul **Data**, **Analysis**).

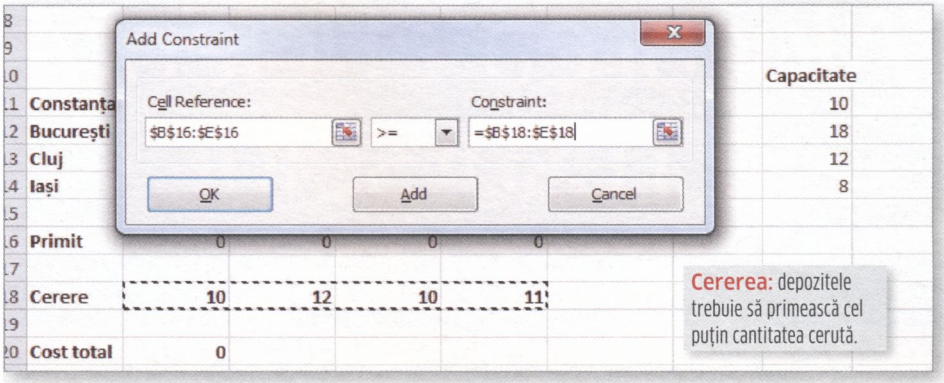
Punem celula B20 la **Set Objective** și **Min** pentru condiția ce trebuie îndeplinită în urma simulării. Variabilele care pot fi schimbate sunt cantitățile de băutură produse de unități și trimise către fiecare depozit. Punem în **By Changing Variable Cells** celulele B11:E14 așa cum se vede în imaginea de mai jos.

Fără niște constrângeri puse corect, soluția problemei oferită de **Solver** s-ar putea să nu fie validă (depinde de câte încercări de simulare se vor face). Prima dintre ele este legată de cantitatea de băutură răcoritoare pe care o produce fiecare unitate și care nu poate depăși capacitatea ei. Avem deja construită linia F11:F14, în care sunt însumate cantitățile produse pe fiecare în parte. Adăugăm condiția F11:F14 <= H11:H14 în **Solver**, după cum se vede în formula de mai jos.

A doua condiție este că fiecare depozit trebuie să primească cel puțin atâta



Producția: valorile nu pot depăși capacitățile maxime pentru fiecare unitate în parte.



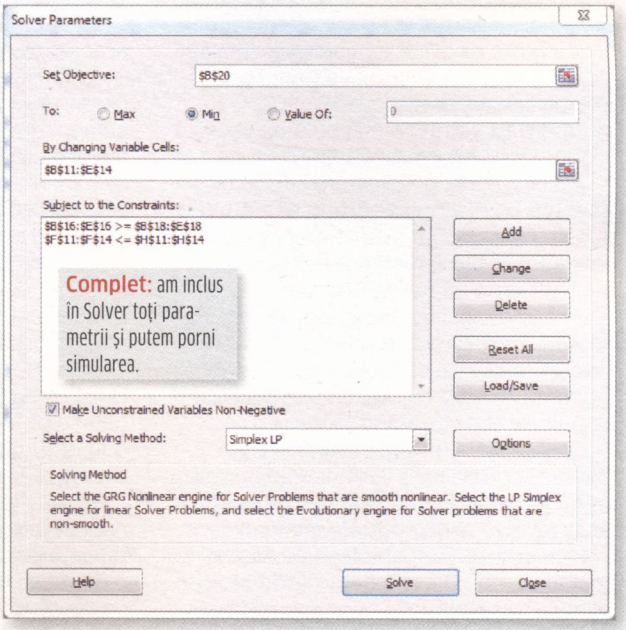
băutură răcoritoare câtă cerere există. Înseamnă că vom pune invers condiția în **Solver**: B16:E16 >- B18:E18.

Celelalte condiții deja clasice le intuim: nu se poate să existe valori negative pentru cantitățile produse/expediate și de aceea bifăm **Make Unconstrained Variables Non-Negative**. Ca și până acum modelul de lucru este unul liniar (folosim operații de tip sumă și produs) – **Simplex LP** este algoritmul cu care vom lucra.

Clic acum pe butonul **Solve** și apare soluția căutată: costul cel mai mic este 33050 de lei și presupune producerea de 10 t la Constanța și trimiterea spre Galați; 13 t la București, ce vor pleca 12 spre Craiova și 1 spre Timișoara; 12 t la Cluj, din care 9 t pleacă la Timișoara și 3t la Baia Mare; în timp ce la Iași se produc 8 t ce pleacă la Baia Mare.

Soluția a fost dată de Excel în mai puțin de 30 de secunde de îndată ce modelul a fost terminat. Nu vă oprește nimeni să vă faceți șabloane pe care să lucrați, extrapolând problema și către alte domenii sau adăugând și alte tipuri de informații: în loc de orașe să aveți țări, pentru care exportul/importul presupune taxe suplimentare, variabile, pe fiecare tonă produsă/trimisă.

Ceea ce veți avea de făcut presupune adăugarea în model a unor costuri suplimentare, corespunzătoare locației din care băutura a fost produsă sau în care a fost trimisă. Să nu vă fie frică să încercați diverse alte combinații de restricții/costuri.



Alocarea eficientă a resurselor financiare

Cum ar fi să puteți primi rapid răspunsul la întrebarea eternă: ce produse/proiecte din cadrul afacerii mele trebuie să susțin în continuare? Care îmi aduce cei mai mulți bani și cum optimizez alocarea de resurse între ele?

Un manager bun poate să extragă foarte multe date importante despre compania pe care o conduce și cu puțin efort are posibilitatea să coreleze datele acestea într-o manieră personală și să obțină acele informații pe baza cărora să ia decizii capitale: cum să aloce bugetele pentru ca, la final de an, să aibă cel mai bun randament. Vă arătăm cum puteți face și dumneavoastră același lucru folosindu-vă de Excel.

În acest scop, o să lucrăm ca și până acum pe un exemplu teoretic. Presupunem că discutăm despre o companie ce are în derulare mai multe produse și pentru care s-au obținut date legate de resursele financiare și umane alocate. Poate să fie una din domeniul software, care își folosește competența în mai multe proiecte și cu un număr important de angajați.

De exemplu, primul proiect la care lucrează compania a avut nevoie de 420 de mii de lei în primul an, 280 de mii de lei în al doilea an și 400 de mii în al treilea, în timp ce forța de muncă ocupată a fost de 120 de programatori în primul, 100 în al doilea, în timp ce în al treilea an a crescut spectaculos la 135. Asta în timp ce proiectul numărul 14 a necesitat resurse oarecum constante: 45 de mii de lei în primul an, 43 de mii de lei în al doilea și din nou 45 de mii de lei în cel de-al treilea. Forța de muncă a fost aceeași: 55 de oameni implicați.

În fiecare an, compania noastră are un buget clar estimat în lei și în numărul de oameni disponibili – le-am introdus în modelul nostru în rândul 4, deasupra coloanelor corespunzătoare sumelor alocate pe proiecte și a numărului de angajați folosit.

Ceea ce vrem să aflăm este dacă există proiecte ce merită continuate și proiecte ce pot fi oprite. Trebuie să avem un instrument cu care să putem simula cazurile posibile și cu el să tragem concluziile de rigoare. În termeni de specialitate se poate folosi logica binară: alocăm 0 în dreptul unui proiect care nu (mai) este fezabil și 1 în dreptul unuia ce poate continua – explicația este simplă: dacă punem 0 în dreptul lui, atunci orice rezultate aduce sau resurse implică înmulțit cu 0 dă tot 0. Reținem ideea pentru că o să ne fie de folos și în alte cazuri.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Total NPV										
2											
3				Disponibil	3500	3300	3420	895	933	927	
4	Se mai face?		NPV		Cost an 1	Cost an 2	Cost an 3	Cantitate munca an 1	Cantitate munca an 2	Cantitate munca an 3	
5		Proiectul 1			420	280	400	120	100	135	
6		Proiectul 2			120	130	150	90	80	70	
7		Proiectul 3			24	60	12	20	20	20	
8		Proiectul 4			111	130	99	13	12	15	
9		Proiectul 5			65	65	65	15	13	21	
10		Proiectul 6			213	200	175	17	21	15	
11		Proiectul 7			240	290	350	20	40	21	
12		Proiectul 8			120	123	117	90	63	88	
13		Proiectul 9			98	105	101	45	72	60	
14		Proiectul 10			89	90	91	23	90	20	
15		Proiectul 11			76	104	127	18	55	40	
16		Proiectul 12			145	155	165	9	3	6	
17		Proiectul 13			155	157	169	70	50	55	
18		Proiectul 14			45	43	45	55	55	55	
19		Proiectul 15			906	904	903	38	33	30	
20		Proiectul 16			130	131	132	21	24	28	
21		Proiectul 17			99	99	99	78	70	93	
22		Proiectul 18			34	32	55	34	37	40	
23		Proiectul 19			75	72	79	50	45	43	
24		Proiectul 20			80	84	85	66	50	72	

Datele de intrare: cu aceste date plecăm la drum.

Maximizare: însumând produsul dintre NPV-ul fiecărui proiect și păstrarea sa (1) sau renunțarea (0) avem suma finală, de preferat cât mai mare.

SUM =SUMPRODUCT(A5:A24;C5:C24)

	A	B	C	D	E	F
1	Total NPV	4;C5:C24)		Folosit	0	0

Vom folosi și de această dată tot puterea lui **Solver** – se va juca în mod automat cu valorile 0 și 1 din dreptul proiectelor pentru a ne furniza informația dorită: care mai merită continuate și care nu. Dincolo de beneficiile de imagine, putem trata fiecare proiect strict din punct de vedere financiar: alocăm resursa X și așteptăm un rezultat Y, care trebuie să fie mai mare decât o valoare de referință. Dacă este, mergem mai departe. Dacă nu, îl oprim și căutăm să alocăm mai bine resursele.

De la situația de ansamblu pe care am introdus-o în foaia de calcul trebuie să facem câteva derivate pe care să le folosim pe post de restricții în model. Prima dată vom calcula venitul pe care îl așteptăm de pe urma proiectelor. Înseamnă că în celula B2 vom adăuga o formulă simplă: însumăm valorile NPV asociate proiectelor cu indicatorul (0 sau 1) legat de păstrarea lor. Asta înseamnă că în B2 o să avem formula: =SUMPRODUCT(A5:A24;C5:C24).

Celula B2, rezultatele scontate, va fi condiția primordială în simularea noastră: ce proiecte trebuie păstrate pentru ca să maximizăm valoarea B2?

Similar, vom calcula resursele financiare și de personal alocate în cursul fiecărui an: înmulțim condiția de activare (0 sau 1) cu cantitatea de resurse indicată. Punem în celula E1 =SUMPRODUCT($A$5:$A$24;E5:E24) (neapărat cu semnul $ pentru a se păstra referințele către prima coloană) și apoi o copiem până la J1 în așa fel încât să avem umplute toate celulele.

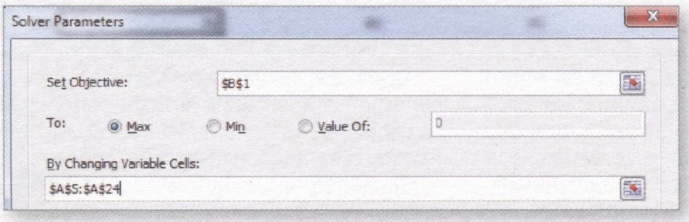
Acum suntem pregătiți să punem în funcțiune puterea Excel-ului. Intuiți probabil despre ce e vorba: din nou **Solver**.

Configurarea **Solver** nu trebuie să ia mai mult de un minut. Ne interesează să maximizăm valoarea Total NPV din celula B1. O punem în dreptul **Set Objective** și bifăm To: **Max**. Câmpul **By Changing Variable Cells** va fi reprezentat de zona A5:A24 în care **Solver** va trebui să pună valori 0 sau 1 corespunzătoare

H6 fx 90

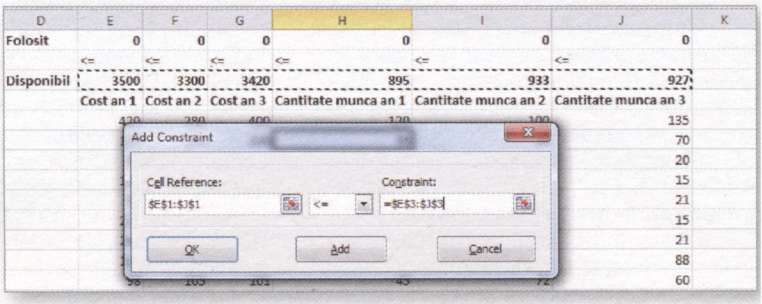
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Total NPV	0		Folosit	0	0	0	0	0	0	
2					<=	<=	<=	<=	<=	<=	
3				Disponibil	3500	3300	3420	895	933	927	
4	Se mai face?		NPV		Cost an 1	Cost an 2	Cost an 3	Cantitate munca an 1	Cantitate munca an 2	Cantitate munca an 3	
5		Proiectul 1	1050		420	280	400	120	100	135	
6		Proiectul 2	1000		120	130	150	90	80	70	
7		Proiectul 3	345		24	60	12	20	20	20	
8		Proiectul 4	500		111	130	99	13	12	15	
9		Proiectul 5	140		65	65	65	15	13	21	
10		Proiectul 6	678		213	200	175	17	21	15	
11		Proiectul 7	1340		240	290	350	20	40	21	
12		Proiectul 8	999		120	123	117	90	63	88	
13		Proiectul 9	756		98	105	101	45	72	60	
14		Proiectul 10	2034		89	90	91	23	90	20	
15		Proiectul 11	578		76	104	127	18	55	40	
16		Proiectul 12	871		145	155	165	9	3	6	
17		Proiectul 13	962		155	157	169	70	50	55	
18		Proiectul 14	300		45	43	45	55	55	55	
19		Proiectul 15	2800		906	904	903	38	33	30	
20		Proiectul 16	671		130	131	132	21	24	28	
21		Proiectul 17	492		99	99	99	78	70	93	
22		Proiectul 18	361		34	32	55	34	37	40	
23		Proiectul 19	328		75	72	79	50	45	43	
24		Proiectul 20	237		80	84	85	66	50	72	
25											

Imaginea de ansamblu: putem activa Solver ca să rezolvăm problema.



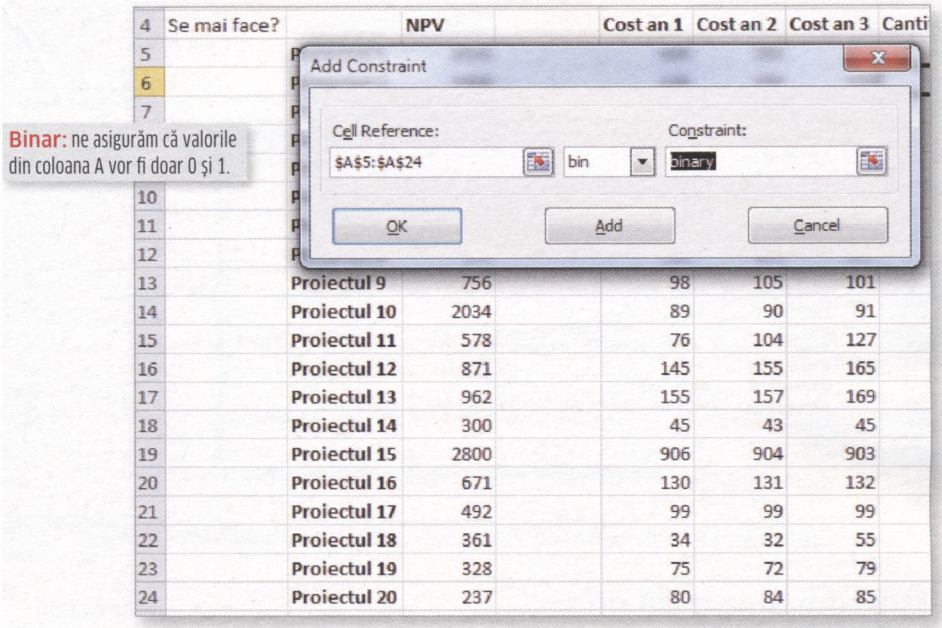
Prima parte: alegerea obiectivului, a condiției de îndeplinit și a setului de valori care vor fi încercate.

Resursele: nu depășim cantitățile de resurse disponibile.



menținerii, respectiv anulării proiectului în funcție de impactul pe care îl are în suma totală a veniturilor.

De acum lucrurile devin simple: alegem restricțiile pe baza cărora o să funcționeze modelul nostru. Prima dintre ele e legată de păstrarea resurselor existente în limite. Nu permitem ca suma capitalului investit și a personalului folosit să depășească disponibilul. Clic pe butonul **Add** vizavi de constrângeri și la **Cell Reference** aducem E1:J1, iar la



Binar: ne asigurăm că valorile din coloana A vor fi doar 0 și 1.

		NPV		Cost an 1	Cost an 2	Cost an 3	Canti
4	Se mai face?						
5							
6							
7							
10							
11							
12							
13		Proiectul 9	756	98	105	101	
14		Proiectul 10	2034	89	90	91	
15		Proiectul 11	578	76	104	127	
16		Proiectul 12	871	145	155	165	
17		Proiectul 13	962	155	157	169	
18		Proiectul 14	300	45	43	45	
19		Proiectul 15	2800	906	904	903	
20		Proiectul 16	671	130	131	132	
21		Proiectul 17	492	99	99	99	
22		Proiectul 18	361	34	32	55	
23		Proiectul 19	328	75	72	79	
24		Proiectul 20	237	80	84	85	

Constraint punem valorile E3:J3. Condiția trebuie să fie mai mic sau egal (<=).

Acum vine un element complet nou: spuneam că în coloana A5:A24 lucrăm cu valori binare. 0 dacă proiectul este anulat și atunci impactul înmulțirii cu 0 a resurselor, respectiv veniturilor este nul, și 1 dacă e proiect valid și îl continuăm. Pentru asta vom adăuga o nouă restricție (clic pe **Add** din dreptul **Subject to the Contraints**) și selectăm zona A5:A24. Alegem **bin** din dreptul condiției (căsuța din mijloc) și la **Constraint** punem **binary** – ar trebui să fie selectată în mod automat de către **Solver**.

Suntem într-o categorie de modelare liniară, ceea ce înseamnă că algoritmul ce va fi folosit este cel **Simplex LP**.

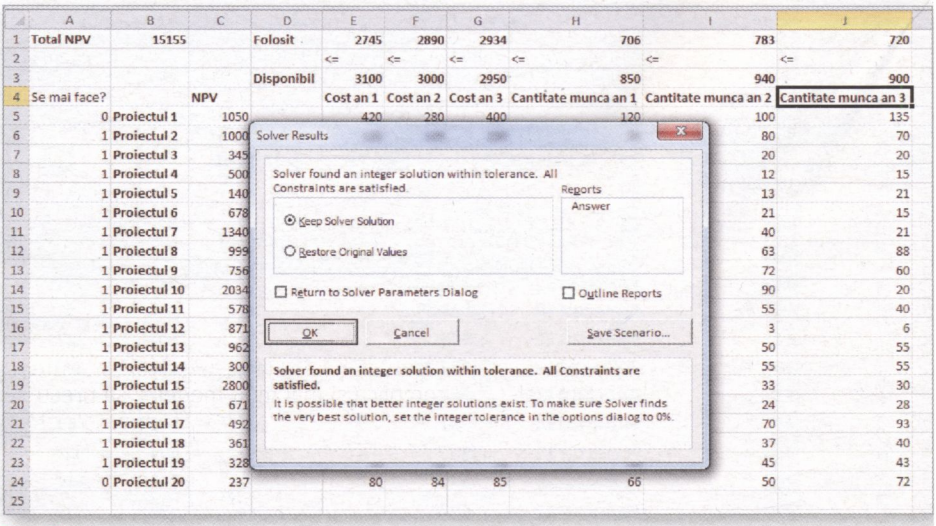
Pe baza datelor cu care am plecat la lucru, **Solver** ne spune că totul este în regulă și că nu trebuie să ne facem griji vizavi de rezolvarea problemei pentru că... toate proiectele pot să stea în picioare (restricțiile de resurse sunt îndeplinite în toate cazurile).

Dacă suntem presați și trebuie să modificăm corespunzător bugetele, reducem resursele financiare și de personal conform datelor de mai jos.

Cum se schimbă rezultatul dat de **Solver**? Aducem iarăși **Solver** pe ecran și apăsăm pe butonul **Solve**. Cu noile date se pare că e mai bine să renunțăm la proiectele 1 și 20 ca să avem cea mai bună alocare a fondurilor vizavi de veniturile obținute.

Schimbări: modificăm puțin datele de intrare prin reducerea bugetelor disponibile.

Disponibil	3100	3000	2950	850	940	900
	Cost an 1	Cost an 2	Cost an 3	Cantitate munca an 1	Cantitate munca an 2	Cantitate munca an 3
	420	280	400	120	100	135
	120	130	150	90	80	70
	24	60	12	20	20	20



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Total NPV	15155		Folosit	2745	2890	2934	706	783	720
2					<=	<=	<=	<=	<=	<=
3				Disponibil	3100	3000	2950	850	940	900
4	Se mai face?		NPV		Cost an 1	Cost an 2	Cost an 3	Cantitate munca an 1	Cantitate munca an 2	Cantitate munca an 3
5	0	Proiectul 1	1050		420	280	400	120	100	135
6	1	Proiectul 2	1000						80	70
7	1	Proiectul 3	345						20	20
8	1	Proiectul 4	500						12	15
9	1	Proiectul 5	140						13	21
10	1	Proiectul 6	678						21	15
11	1	Proiectul 7	1340						40	21
12	1	Proiectul 8	999						63	88
13	1	Proiectul 9	756						72	60
14	1	Proiectul 10	2034						90	20
15	1	Proiectul 11	578						55	40
16	1	Proiectul 12	871						3	6
17	1	Proiectul 13	962						50	55
18	1	Proiectul 14	300						55	55
19	1	Proiectul 15	2800						33	30
20	1	Proiectul 16	671						24	28
21	1	Proiectul 17	492						70	93
22	1	Proiectul 18	361						37	40
23	1	Proiectul 19	328						45	43
24	0	Proiectul 20	237		80	84	85	66	50	72
25										

Rezolvare: pentru datele alese, trebuie să renunțăm la două proiecte ca să maximizăm eficiența folosirii resurselor.

Mai complex: dacă proiectele ar fi condiționate?

Ce ați zice să extindem puțin modelul adăugând două elemente care să complice puțin problema, elemente care în mod normal ar putea să apară și în situații reale. Despre ce am putea vorbi?

Cum s-ar rezolva problema dacă anumite proiecte ar fi corelate între ele? De exemplu, proiectele 1, 4, 5 sunt dependente și, dacă se alege unul, trebuie să se aleagă toate. Sau, dacă se face proiectul 1, nu se mai poate face proiectul 15 și viceversa.

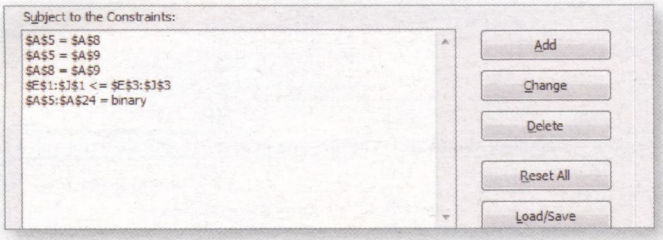
Haideți să vedem ce restricții ar mai trebui introduse în Solver ca să avem o rezolvare corectă a problemei enunțate.

Avem multe variante pe care le putem folosi ca să aducem restricțiile în Solver și de aceea nu le voi detalia pe toate (le puteți explora dumneavoastră dacă doriți). Am putea adăuga o constrângere de forma A5=A8, după care să punem A8=A9 și ulterior să spunem A5=A9. Asta ar însemna că am spus modelului virtual că, dacă e luată o valoare în celula A5, ea trebuie să fie prezentă și în A8, respectiv A9. Sună bine.

Acum punem aceste restricții în **Solver**, așa cum reiese din imaginea de mai jos.

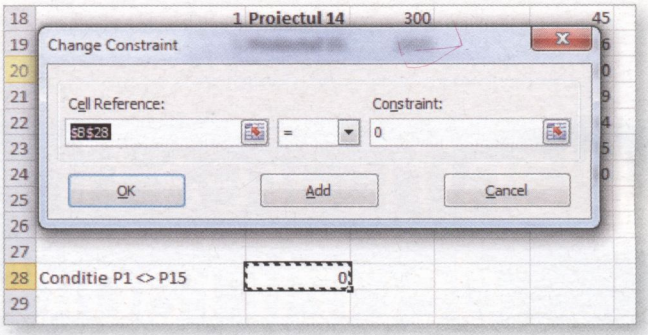
Apăsăm din nou butonul **Solve** ca să vedem cum se modifică rezultatul. Toate cele trei proiecte sunt anulate pentru că primul este neperformant.

Ce s-ar întâmpla dacă ar trebui să



Restricții combinate: ce se întâmplă când anumite proiecte depind unele de altele?

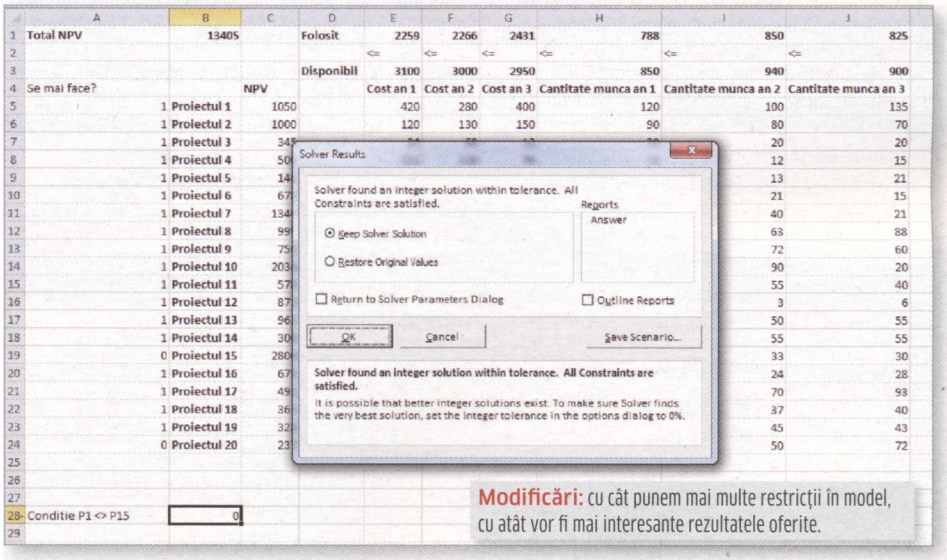
Extra: ne asigurăm că cele două proiecte (1 și 15) nu pot fi făcute în paralel.



punem și următoarea restricție: proiectele 1 și 15 nu pot fi făcute în paralel. Ori este unul ori celălalt. Condițiile din **Solver** s-ar modifica foarte ușor: adăugăm o constrângere nouă, care este de fapt o verificare de forma IF, căreia îi dăm valoarea 1 dacă celula A5 este egală cu A19 și 0 altfel. Adăugăm așadar linia 28 după cum urmează: A28 conține textul „Conditie P1 <> P15", în timp ce B28 are =IF(A5=A19;1;0). Acum putem să redeschidem **Solver** și să adăugăm restricția B28=0 – ținem minte că ne interesează ca valorile din celulele A5 și A19 să fie diferite.

Cu clic pe butonul **Solve** vedem că modelul a găsit altă rezolvare a problemei noastre – se renunță la proiectele 15 și 20, cu implicație directă asupra resurselor folosite și a veniturilor. Putem complica și mai mult modelul: să presupunem că nu putem să lăsăm nefolosită mai mult de 15% din resursa de personal și că trebuie să fie realizate cel puțin 10 proiecte. V-ați descurca singuri să extindeți modelul?

Vă dăm câteva sfaturi: creați un rând nou în care să aveți procentul de forță de muncă neocupată, pe care apoi îl verificați cu 15% și setați condiția validă mai mic sau egal și, în plus, mai faceți o sumă a tuturor valorilor din coloana A5:A24 și verificați să fie mai mare sau egală cu 10. Nu e greu!

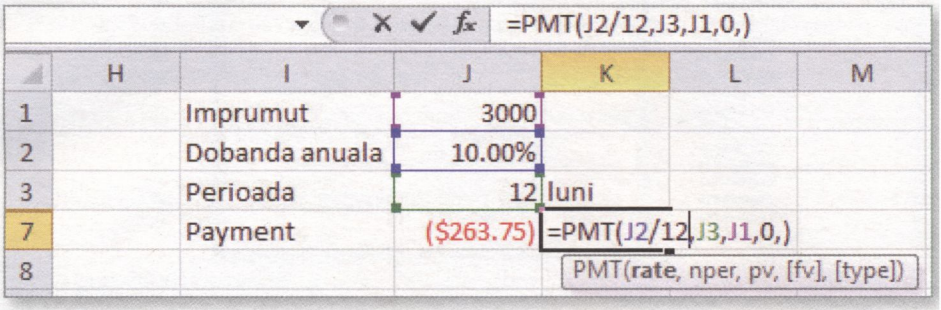


Modificări: cu cât punem mai multe restricții în model, cu atât vor fi mai interesante rezultatele oferite.

Planificarea financiară: decizii rapide cu ajutorul SOLVER

Vă arătăm cum puteți folosi funcția SOLVER împreună cu alte funcții Excel din zona financiară ca să obțineți informații relevante în legătură cu maximizare investițiilor. Vedeți cum optimizați depunerile la un fond de pensii și alegeți varianta optimă de rate pentru mașină.

În capitolul de față, vă arătăm cum să folosiți funcția **SOLVER** pentru a verifica rezultatele obținute cu ajutorul funcției PMT. Funcția oferă răspunsul la o întrebare simplă: care este rata lunară pe care trebuie să o plătim pentru un credit (pv) luat pe o anumită perioadă (**nper**), cu o anumită rată de dobânzii (rate)? Este de forma PMT(**rate**, **nper**, **pv**, [**fv**], [**type**]). Parametrii pe care trebuie să îi furnizați sunt **rate**, **nper**, **pv**, **fv** și **type**. Înainte de a pune la treabă funcția PMT, ar fi bine să ne familiarizăm puțin cu fiecare parametru în parte.



Rata dobanzii: e oferită instant de către funcția PMT.

Rate reprezintă rata dobânzii pentru perioada calculată a plății (dacă se face un calcul de plăți anuale, se va folosi dobânda anuală, dacă se face un calcul de plăți lunare, se va împărți dobânda anuală la 12 luni).

Nper reprezintă numărul de plăți efectuate pentru împrumutul respectiv.

SFAT se va corela întotdeauna cu rata dobânzii, în sensul că la plăți anuale se va completa dobânda anuală, la plăți lunare se va completa dobânda lunară;

PV reprezintă suma împrumutului; **FV** reprezintă suma pe care ne-o dorim să o obținem la finalul plăților unui împrumut, dacă se omite, se consideră a fi zero; **Type** reprezintă momentul la care se fac plățile, respectiv poate avea valorile: 0 (zero) sau necompletat pentru plăți efec-tuate la finalul perioadei, respectiv 1 pentru plăți efectuate la începutul perioadei.

Exemplu: pentru un împrumut de 3.000 de euro, cu o rată anuală a dobânzii de 10%, pe o perioadă de 12 luni, cu ajutorul funcției PMT vom obține o rată lunară de 263.75 de euro. Operația este banală – vrem să vedem dacă informația obținută poate fi ajustată.

De reținut ar fi că am folosit rata lunară a dobânzii obținută prin împărțirea ratei dobânzii anuale la 12 luni.

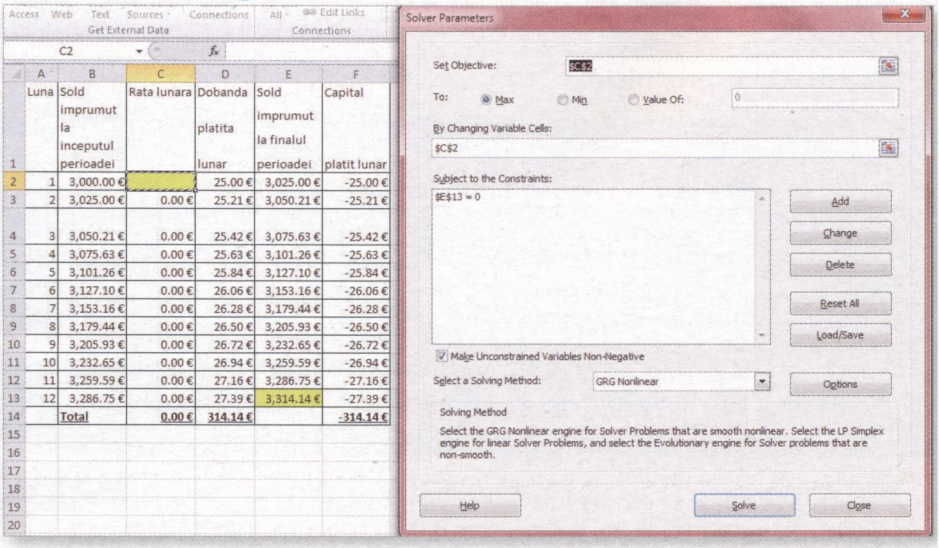
Pentru a putea utiliza funcția **SOLVER**, vom calcula cuantumul dobânzii lunare plătite, din totalul ratei lunare, utilizând formula: soldul împrumutului la începutul perioadei înmulțit cu rata anuală a dobânzii împărțit la douăsprezece luni, ca în figura de mai jos. După cum se poate observa, la finalul plăților lunare avem un sold de plată de zero euro la împrumutul contractat. Tabelul din figura 2 se va obține astfel: rata lunară este aceeași pentru toate lunile, respectiv suma obținută cu ajutorul funcției PMT, dobânda plătită lunar se calculează conform formulei precizate mai sus, capitalul plătit lunar se calculează ca diferență între rata lunară și dobânda lunară plătită, iar soldul împrumutului în fiecare lună se calculează ca diferență între soldul împrumutului la începutul perioadei și capitalul plătit lunar.

SUMPRODUCT =B2*J$2/12

	A	B	C	D	E	F
1	Luna	Sold imprumut la inceputul perioadei	Rata lunara	Dobanda platita lunar	Sold imprumut la finalul perioadei	Capital platit lunar
2	1	3,000.00 €	263.75 €	=B2*J$2/12		238.75 €
3	2	2,761.25 €	263.75 €	23.01 €	2,520.52 €	240.74 €
4	3	2,520.52 €	263.75 €	21.00 €	2,277.77 €	242.74 €
5	4	2,277.77 €	263.75 €	18.98 €	2,033.01 €	244.77 €
6	5	2,033.01 €	263.75 €	16.94 €	1,786.20 €	246.81 €
7	6	1,786.20 €	263.75 €	14.88 €	1,537.34 €	248.86 €
8	7	1,537.34 €	263.75 €	12.81 €	1,286.40 €	250.94 €
9	8	1,286.40 €	263.75 €	10.72 €	1,033.37 €	253.03 €
10	9	1,033.37 €	263.75 €	8.61 €	778.24 €	255.14 €
11	10	778.24 €	263.75 €	6.49 €	520.97 €	257.26 €
12	11	520.97 €	263.75 €	4.34 €	261.57 €	259.41 €
13	12	261.57 €	263.75 €	2.18 €	0.00 €	261.57 €
14		Total	3,164.97 €	164.97 €		3,000.00 €

Așa cum spuneam la începutul exemplului, dorim să verificăm cu funcția **SOLVER** calculul realizat cu ajutorul funcției PMT, iar pentru a realiza acest lucru vom șterge conținutul celulei C2 și vom apela funcția **SOLVER**, urmând meniul **DATA**, apoi

Cum variază soldul: e important să știm permanent ce sumă mai avem de returnat din credit.



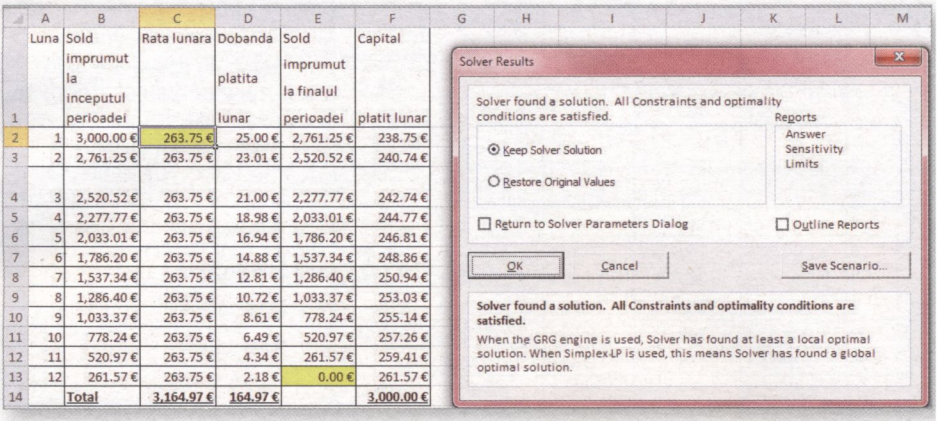
	A	B	C	D	E	F
1	Luna	Sold imprumut la inceputul perioadei	Rata lunara	Dobanda platita lunar	Sold imprumut la finalul perioadei	Capital platit lunar
2	1	3,000.00 €		25.00 €	3,025.00 €	-25.00 €
3	2	3,025.00 €	0.00 €	25.21 €	3,050.21 €	-25.21 €
4	3	3,050.21 €	0.00 €	25.42 €	3,075.63 €	-25.42 €
5	4	3,075.63 €	0.00 €	25.63 €	3,101.26 €	-25.63 €
6	5	3,101.26 €	0.00 €	25.84 €	3,127.10 €	-25.84 €
7	6	3,127.10 €	0.00 €	26.06 €	3,153.16 €	-26.06 €
8	7	3,153.16 €	0.00 €	26.28 €	3,179.44 €	-26.28 €
9	8	3,179.44 €	0.00 €	26.50 €	3,205.93 €	-26.50 €
10	9	3,205.93 €	0.00 €	26.72 €	3,232.65 €	-26.72 €
11	10	3,232.65 €	0.00 €	26.94 €	3,259.59 €	-26.94 €
12	11	3,259.59 €	0.00 €	27.16 €	3,286.75 €	-27.16 €
13	12	3,286.75 €	0.00 €	27.39 €	3,314.14 €	-27.39 €
14		Total	0.00 €	314.14 €		-314.14 €

Solver: alternativă pentru verificarea variantei optimă de rată.

făcând clic pe butonul **SOLVER**.

Funcția **SOLVER**, în acest caz, se va folosi cu următorii parametri: vom seta ca obiectiv celula C2 să fie minimă (plățile de rate lunare să fie minime), modificând celula C2 (rata lunară), adăugând condiția esențială ca soldul împrumutului la finalul celor douăsprezece luni să fie 0. Vom selecta metoda de găsire a soluției **Simplex LP**, ca motor de căutare lineară a soluției, deoarece celula setată ca obiectiv este aceeași cu celula care urmează a fi modificată.

Precizăm că, atunci când problemele pe care dorim să le rezolvăm cu funcția **SOLVER** au valori foarte mari sau foarte



	A	B	C	D	E	F
1	Luna	Sold imprumut la inceputul perioadei	Rata lunara	Dobanda platita lunar	Sold imprumut la finalul perioadei	Capital platit lunar
2	1	3,000.00 €	263.75 €	25.00 €	2,761.25 €	238.75 €
3	2	2,761.25 €	263.75 €	23.01 €	2,520.52 €	240.74 €
4	3	2,520.52 €	263.75 €	21.00 €	2,277.77 €	242.74 €
5	4	2,277.77 €	263.75 €	18.98 €	2,033.01 €	244.77 €
6	5	2,033.01 €	263.75 €	16.94 €	1,786.20 €	246.81 €
7	6	1,786.20 €	263.75 €	14.88 €	1,537.34 €	248.86 €
8	7	1,537.34 €	263.75 €	12.81 €	1,286.40 €	250.94 €
9	8	1,286.40 €	263.75 €	10.72 €	1,033.37 €	253.03 €
10	9	1,033.37 €	263.75 €	8.61 €	778.24 €	255.14 €
11	10	778.24 €	263.75 €	6.49 €	520.97 €	257.26 €
12	11	520.97 €	263.75 €	4.34 €	261.57 €	259.41 €
13	12	261.57 €	263.75 €	2.18 €	0.00 €	261.57 €
14		Total	3,164.97 €	164.97 €		3,000.00 €

Rezultat: ne este oferită o soluție.

F31 f_x =(B31+C31)*(1+D31)-E31

	A	B	C	D	E	F
1	An economisire	Sold initial anual	Suma economisita anual	Dobanda anuala	Retrageri	Sold final
2	1	0.00	2,416.66	2.00%	0.00	2,464.99
3	2	2,464.99	2,416.66	2.00%	0.00	4,979.28
4	3	4,979.28	2,416.66	2.00%	0.00	7,543.86
30	29	91,330.95	2,416.66	2.00%	0.00	95,622.56
31	30	95,622.56	2,416.66	2.00%	0.00	100,000.00
32	31	100,000.00		3.00%	4,833.32	98,166.68
33	32	98,166.68		3.00%	4,833.32	96,278.36
50	49	57,073.89		3.00%	4,833.32	53,952.79
51	50	53,952.79		3.00%	4,833.32	50,738.06

Scop: obținerea unui sold de 100000 EUR prin contribuții la pensia privată.

mici, pentru a evita eventuale erori, se va da clic pe butonul **Options** și se va bifa **Use automatic scaling**, asigurându-ne astfel că funcția va recunoaște modelele lineare ca fiind lineare și nu altfel.

Pentru a înțelege mai bine cum se folosește funcția **SOLVER**, vom mai exersa un exemplu: dorim să începem să economisim o sumă de bani anual, timp de mai mulți ani, urmând ca după o perioadă să retragem anual o sumă de bani ca pensie privată.

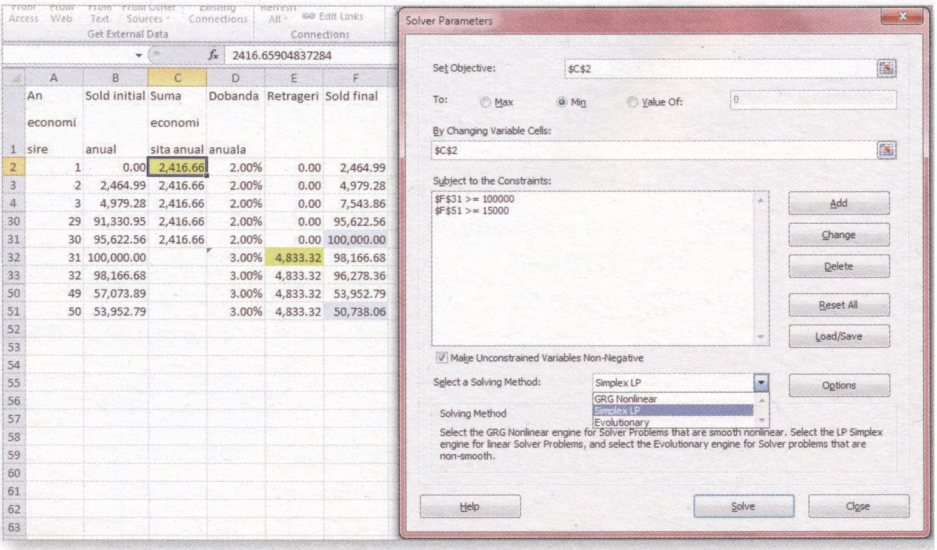
În exemplul următor ne dorim să aflăm cât ar trebui să economisim lunar ca pensie privată, astfel încât după 30 de ani să avem în cont minimum 100.000 de euro.

Mai mult, după 30 de ani dorim să retragem anual cel puțin dublul sumei economisite, pentru o perioadă de 20 de ani, iar la finalul celor 50 de ani (30 de ani depuneri plus 20 de ani de retrageri) să avem minimum 15.000 de euro rămași în cont. Sumele disponibile în contul de economii pentru pensie se remunerează cu 2% pentru primii 30 de ani și cu 3% pentru următorii 20 de ani. Pentru a putea calcula dobânda primită anual, presupunem că sumele sunt depuse la începutul anului, iar retragerile sunt făcute la finalul anului.

Pentru a rezolva cerința de mai sus, vom completa un tabel nou (unele rânduri sunt ascunse în tabel, pentru a ocupa mai puțin spațiu).

Soldul final (coloana F) se calculează adunând soldul inițial cu suma depusă anual (la începutul anului) și cu dobânda remunerată pe anul respectiv, scăzând eventualele retrageri (efectuate la finalul anului) din perioada respectivă.

În cadrul calculelor din tabel avem grijă ca soldul inițial al contului de pensie privată să fie egal cu soldul final al anului anterior, sumele depuse să fie egale pe toată perioada economisirii, iar suma anuală retrasă să reprezinte dublul sumei depusă anual (E32 = 2 x C2).

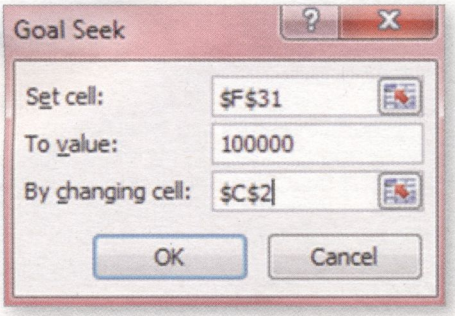


	A	B	C	D	E	F
1	An economisire	Sold initial anual	Suma economisita anual	Dobanda anuala	Retrageri	Sold final
2	1	0.00	2,416.66	2.00%	0.00	2,464.99
3	2	2,464.99	2,416.66	2.00%	0.00	4,979.28
4	3	4,979.28	2,416.66	2.00%	0.00	7,543.86
30	29	91,330.95	2,416.66	2.00%	0.00	95,622.56
31	30	95,622.56	2,416.66	2.00%	0.00	100,000.00
32	31	100,000.00		3.00%	4,833.32	98,166.68
33	32	98,166.68		3.00%	4,833.32	96,278.36
50	49	57,073.89		3.00%	4,833.32	53,952.79
51	50	53,952.79		3.00%	4,833.32	50,738.06

Simplex LP: folosim algoritmul liniar pentru rezolvarea problemei.

Soluția o vom obține folosind funcția **SOLVER**, astfel că vom avea următoarele condiții, conform cerinței de la începutul expunerii: la finalul celor 30 de ani de depuneri dorim să avem în cont minimum 100.000 de euro (F31), iar după cei 50 de ani să avem în cont minimum 15.000 de euro (F51 = 50.738,06 euro).

Vom alege ca metodă de găsire a soluției **Simplex LP**, metoda liniară, deoarece celula setată ca obiectiv (C2) este aceeași cu celula variabilă ce urmează a fi modificată (C2), iar în zona de condiții (**Subject to the constraints**) vom avea grijă să adăugăm cele două condiții privind soldul economiilor: după 30 de ani să avem cel puțin 100.000 de euro în cont (F31 >= 100.000) și la finalul celor 50 de ani să avem minimum 15.000 de euro în cont (F51 >= 15.000). Rezultă că trebuie să economisim 2.416,66 de euro anual, timp de 30 de ani, pentru a respecta toate condițiile impuse.



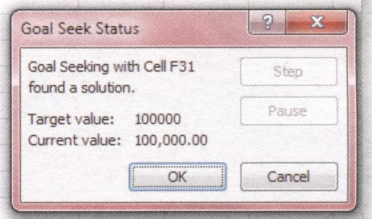
Se pune întrebarea evidentă: care ar fi o soluție alternativă (eventual mai simplă) prin care putem găsi rezultatul problemei expuse?

Una din alternative ar fi funcția **GOAL SEEK** din meniul **DATA**, **WHAT-IF ANALYSIS**, însă cu un mic neajuns: nu avem posibilitatea de a stabili condiții cumulative, ci putem doar să setăm o valoare

Ca și alternativă: funcția Goal Seek.

F31 =(B31+C31)*(1+D31)-E31

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	An economisire	Sold initial anual	Suma economisita anual	Dobanda anuala	Retrageri	Sold final				
2	1	0.00	2,416.66	2.00%	0.00	2,464.99				
3	2	2,464.99	2,416.66	2.00%	0.00	4,979.28				
4	3	4,979.28	2,416.66	2.00%	0.00	7,543.86				
30	29	91,330.95	2,416.66	2.00%	0.00	95,622.56				
31	30	95,622.56	2,416.66	2.00%	0.00	100,000.00				
32	31	100,000.00		3.00%	4,833.32	98,166.68				
33	32	98,166.68		3.00%	4,833.32	96,278.36				
50	49	57,073.89		3.00%	4,833.32	53,952.79				
51	50	53,952.79		3.00%	4,833.32	50,738.06				



Goal Seek: câteodată putem folosi și Goal Seek în locul Solver. E mai rapid.

fixă pentru o anume celulă. În cazul nostru, putem seta condiția ca suma economisită în primii 30 de ani să fie de minimum 100.000 de euro, însă nu mai putem pune condiția ca la finalul celor 50 de ani să avem în cont minimum 15.000 de euro, condiție totuși îndeplinită în exemplul nostru din întâmplare. Concluzia este că funcția **GOAL SEEK** în acest caz nu putea înlocui funcția **SOLVER**.

După ce facem clic pe **OK**, obținem suma necesară a fi economisită, rezultatul fiind același ca și în cazul funcției **SOLVER**.

Exemplul 2: cum alegem varianta optimă de plată pentru finanțarea unui autoturism? Mergem pe varianta clasică cu rate egale sau încercăm ceva mai diferit, respectiv în primele 30 de luni rate la jumătate?

Să presupunem că dorim să ne achiziționăm un autoturism în valoare de 15.000 de euro și ni se face o ofertă de finanțare, care sună astfel: dobânda fixă pe perioada celor 60 de luni de finanțare este de 12% anual, cu două variante de plată, respectiv prima variantă ar însemna plata în rate egale lunare, pe toata perioada creditului, iar a doua variantă de plată ar însemna ca în primele 30 de luni să se facă plăți lunare la jumătate față de plățile lunare realizate în ultimele 30 de luni.

Prin prezentul exemplu dorim să aflăm care variantă presupune plăți totale, pe întreaga perioadă, mai mici.

Calculăm sumele plătite pentru prima variantă propusă, respectiv plăți egale pentru toată perioada creditului, cu ajutorul formulei PMT, iar rezultatul obținut este 333,67 euro lunar, și 20.020,00 euro

F2 =-PMT(B3/12,B2,B1)

	A	B	C	D	E	F
1	Imprumut	15,000.00 €				
2	Perioada	60	luni		Rate lunare egale	333.67 €
3	Dobanda anuala	12%			Suma totala platita	20,020.00 €

Suma totală: cât avem de plătit în tranșe egale.

	A	B	C	D	E
1	Imprumut	15,000.00 €			
2	Perioada	60	luni		
3	Dobanda anuala	12%			
4					
5	Luna de plata	Sold imprumut	Capital (imprumut) platit lunar	Dobanda platita	Total rata lunara
6	1	15,000.00 €	-150.00 €	150.00 €	
7	2	15,150.00 €	-151.50 €	151.50 €	0.00 €
34	29	19,819.36 €	-198.19 €	198.19 €	0.00 €
35	30	20,017.56 €	-200.18 €	200.18 €	0.00 €
64	59	26,713.51 €	-267.14 €	267.14 €	0.00 €
65	60	26,980.64 €	-269.81 €	269.81 €	0.00 €
66	Total		-12,250.45 €		0.00 €

Varianta 2: creditul este rambursat în tranșe cu valori diferite.

pentru toată perioada.

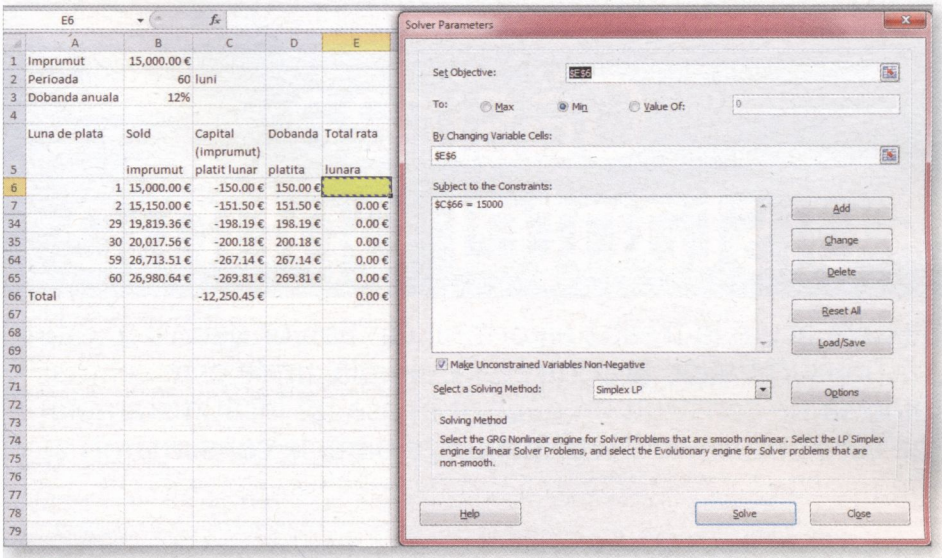
Pentru a calcula suma totală plătită în situația în care creditul este achitat în tranșe diferite, respectiv în primele 30 de luni se plătește o sumă lunară egală cu jumătate din suma plătită lunar în următoarele 30 de luni, vom întocmi un alt tabel.

Avem așa: Coloana A – luna de plată rate; Coloana B – soldul împrumutului, calculat lunar ca diferență între suma creditului și partea din capital achitată în luna anterioară; Coloana C - parte de capital achitată din rată, calculată ca diferență între rata lunară și dobânda lunară achitată;

În coloana D ținem Dobânda lunară plătită, calculată cu ajutorul unei simple formule =B6*B$3/12 (B6 soldul împrumutului * B$3 rata dobânzii / 12 luni). Atenție, nu se va folosi funcția IPMT deoarece ratele nu sunt egale pe toată perioada creditului!

Coloana E are rata lunară plătită, primele 30 de luni la jumătate față de următoarele 30 luni, astfel că formula pe coloana E va fi: celula E6 va fi necompletată, fiind valoarea pe care o căutăm, între E7 și E35 vom aveam link către E6, iar între E36 și E65 vom avea formula =E6*2 (dublul sumei plătite în primele 30 de luni);

Vom folosi funcția **SOLVER** pentru a afla rata lunară pentru primele 30 de luni, condiția fiind ca totalul capitalului plătit (C66) să fie egal cu 15.000 de euro (suma împrumutată).



	A	B	C	D	E
1	Imprumut	15,000.00 €			
2	Perioada	60	luni		
3	Dobanda anuala	12%			
4					
5	Luna de plata	Sold imprumut	Capital (imprumut) platit lunar	Dobanda platita	Total rata lunara
6	1	15,000.00 €	-150.00 €	150.00 €	
7	2	15,150.00 €	-151.50 €	151.50 €	0.00 €
34	29	19,819.36 €	-198.19 €	198.19 €	0.00 €
35	30	20,017.56 €	-200.18 €	200.18 €	0.00 €
64	59	26,713.51 €	-267.14 €	267.14 €	0.00 €
65	60	26,980.64 €	-269.81 €	269.81 €	0.00 €
66	Total		-12,250.45 €		0.00 €

Solver Parameters

Set Objective: $E$66

To: Max Min Value Of: 0

By Changing Variable Cells: $E$6

Subject to the Constraints: $C$66 = 15000

Add | Change | Delete | Reset All | Load/Save | Options

Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method: Simplex LP

Solving Method

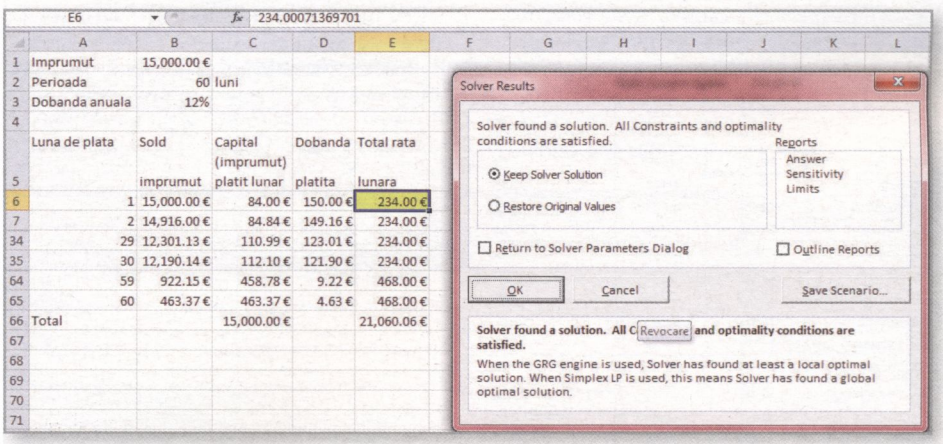
Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Help | Solve | Close

Apelăm la Solver: găsim o valoare a ratei care să ducă la achitarea creditului în condițiile date.

În celula E66 calculăm un total al sumelor plătite în perioada creditului, obținând valoarea de 21.060,06 euro, astfel că tragem concluzia că e mai avantajos să plătim în rate egale.

Într-o anumită măsură am fi putut bănui de la început răspunsul, dobânda plătită fiind mai mare în varianta ratelor inegale, partea de capital fiind mai mică în această situație în primele 30 de luni.



	A	B	C	D	E
1	Imprumut	15,000.00 €			
2	Perioada	60	luni		
3	Dobanda anuala	12%			
4					
5	Luna de plata	Sold imprumut	Capital (imprumut) platit lunar	Dobanda platita	Total rata lunara
6	1	15,000.00 €	84.00 €	150.00 €	234.00 €
7	2	14,916.00 €	84.84 €	149.16 €	234.00 €
34	29	12,301.13 €	110.99 €	123.01 €	234.00 €
35	30	12,190.14 €	112.10 €	121.90 €	234.00 €
64	59	922.15 €	458.78 €	9.22 €	468.00 €
65	60	463.37 €	463.37 €	4.63 €	468.00 €
66	Total		15,000.00 €		21,060.06 €

Solver Results

Solver found a solution. All Constraints and optimality conditions are satisfied.

Reports: Answer, Sensitivity, Limits

Keep Solver Solution

Restore Original Values

Return to Solver Parameters Dialog

Outline Reports

OK | Cancel | Save Scenario...

Solver found a solution. All C Revocare and optimality conditions are satisfied.

When the GRG engine is used, Solver has found at least a local optimal solution. When Simplex LP is used, this means Solver has found a global optimal solution.

Rezultat: am găsit o soluție de împărțire a ratelor.

Găsirea distanței optime

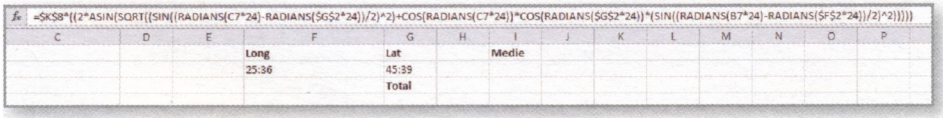
Punem acum la treabă algoritmii din Solver pentru a obține răspunsuri valide la o întrebare simplă: unde este cel mai bine să fie construit un depozit în așa fel încât distanțele pe care produsele le vor parcurge până la consumatori să fie minime?

Până acum, am modelat diverse situații folosind exclusiv modelul liniar din **Solver** – **Simplex LP**. Aceasta mai dispune de încă două: **GRG Nonlinear** și **Evolutionary**, care pot fi folosite pentru rezolvarea problemelor legate de optimizare.

Am folosit până acum modelul liniar ori de câte ori parametrii care erau în model aveau evoluții liniare și erau legați de diverse constante – încă nu v-am spus că în **Solver** se pot folosi până la 100 de restricții și aria de manevră poate ajunge și până la 200 de celule cu

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1						Long	Lat		Medie
2						25°36'	45°39'		
3							Total		
4									
5									
6	Oraș	Longitudine E	Latitudine N	Număr expedieri	Distanță	Distanța*număr expedieri			
7	Alba Iulia	23°34'	46°04'	20					
8	Alexandria	25°19'	43°58'	4					
9	Arad	21°21'	46°11'	25					
10	Bacau	26°55'	46°34'	15					
11	Baia Mare	23°33'	47°39'	30					
12	Barlad	27°40'	46°12'	12					
13	Bistrita	24°29'	47°08'	34					
14	Braila	27°57'	45°15'	35					
15	Brasov	25°36'	45°39'	110					
16	Bucuresti	26°05'	44°26'	290					
17	Buzau	26°49'	45°09'	17					
18	Calarasi	27°19'	44°12'	10					
19	Campina	25°45'	45°08'	11					
20	Campulung	25°02'	45°16'	4					
21	Caracal	24°21'	44°07'	1					
22	Caransebes	22°13'	45°25'	23					

Tabelul de pornire: avem un model de la care să plecăm, cu depozitul situat la Brașov.



Formula de calcul a distanței: se calculează distanța dintre două puncte de pe suprafața Pământului plecând de la coordonatele geografice.

valori ce pot fi schimbate. Cu **Evolutionary**, respectiv **GRG Nonlinear**, simulările legate de optimizare pot avea mult mai multe valori folosite.

Ne-am gândit să punem la lucru modelarea non-liniară din Solver pe o problemă interesantă: ne gândim să ne facem un site de comerț electronic, dedicat României, specializat pe mai multe tipuri de produse.

Unde vom face depo-zitul central în așa fel încât să reducem la minimum cheltuielile asociate cu expedierea produselor, ținând cont că acestea sunt legate de distanțele parcurse?

Ca să rezolvăm problema, avem nevoie de informații cu care să pornim: care sunt estimările (date reale dacă există) vizavi de numărul de produse trimise către fiecare oraș din România? Vom folosi un tabel Excel similar cu cel din pagina anterioară în care pe coloana B avem trecut orașul, pe coloanele C și D avem latitudinea, respectiv longitudinea lor (ne ajută să le identificăm mai ușor și să calculăm rapid distanțele relative). Ca să nu mai stăm și să le căutăm, le luăm de aici: **http://www.astro-urseanu.ro/orase.html**.

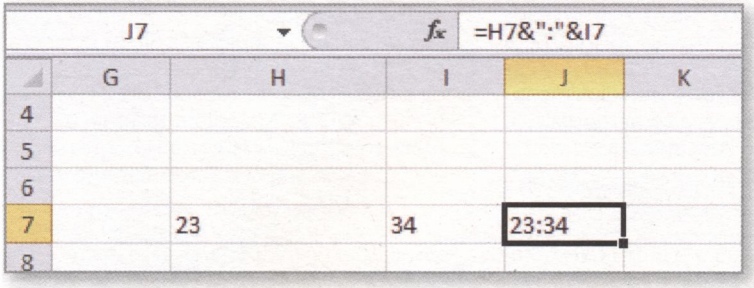
Plecăm cu niște valori teoretice: ne gândim că cel mai bine ar fi să punem depozitul în centrul țării, la Brașov - folosim celulele F4 și G4 cu datele legate de poziționarea Brașovului.

Câmpul distanță este de forma:

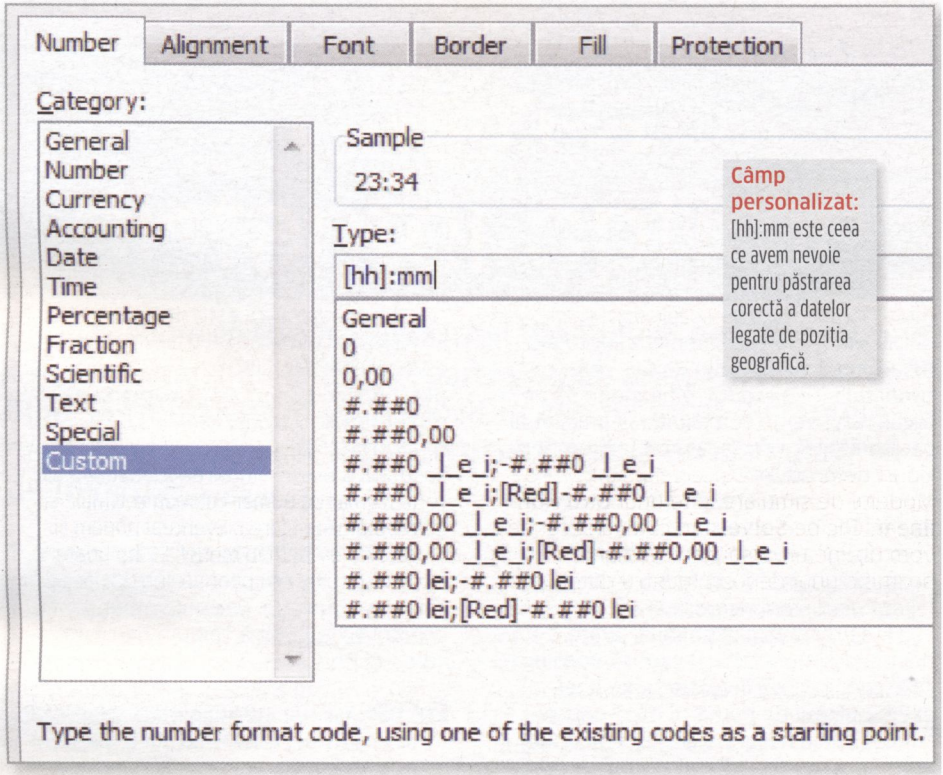
=$K$8*((2*ASIN(SQRT((SIN((RADIANS(C7*24)-RADIANS($G$2*24))/2)^2)+COS(RADIANS(C7*24))*COS(RADIANS($G$2*24))*(SIN((RADIANS(B7*24)-RADIANS($F$2*24))/2)^2))))), unde în căsuța K8 avem valoarea 7331,585, ce reprezintă raza Pământului în KM calculată din

=6370,97327862273*1,150779448, iar în G2 și F2 coordonatele punctului la care ne raportăm. Formula o punem în dreptul E7 și apoi o copiem pe toată coloana E.

SFAT Așa cum sunt importate celulele din pagina HTML, valorile nu pot fi folosite - este necesară o operație de conversie. Vedem că celulele B7:C66 sunt de tip text, în care informația apare sub forma grade°minute' - mai exact, în cazul Longitudinii E pentru Alba Iulia, avem 23°34'. Vom face transformarea din text în format de timp ([hh]:mm), pentru ca apoi să putem aplica fără opreliști operațiile de adunare/scădere necesare calculării distanțelor dintre două puncte.



Valorile corecte: așa am obținut valorile în formatul potrivit realizării de operații matematice. Mai trebuie doar formatarea corectă.



Cum facem asta? Haideți să fim inventivi: punem în celula H7 următoarea formulă =LEFT(B7;2) prin care extragem primele 2 caractere din celula B7. Apare automat informația legată de gradele asociate poziției orașului Alba Iulia. Similar vom extrage și coordonatele de minute - facem un artificiu: creăm o valoare nouă cu ultimele trei, din care extragem primele două. Nu este greu deloc. Punem inițial în I7 formula =RIGHT(B7;3) și vom avea 34'. Dacă extindem formula cu =LEFT(RIGHT(B7;3);2), atunci rămâne valoarea 34. Exact ceea ce ne doream. Mai avem doar de concatenat cele două celule în așa fel încât să iasă: 23:34. Cel mai simplu este să facem celula J7 de forma =H7&":"&J7. A ieșit ce am vrut, nu?

Repetăm operația și pentru Latitudine ca să extragem informația sub forma unor date de timp [hh]:mm și copiem formula pentru toate orașele. Valorile nou obținute pot fi trecute într-o foaie nouă Excel. Le formatăm sub forma [hh]:mm.

Selectăm toate câmpurile nou create, clic dreapta și de acolo **Format Cells**, mergem pe câmpul **Custom** și în dreptul **Type** punem [hh]:mm. Clic pe **OK** și foaia de calcul tabelar e gata!

Continuăm modelul calculând în coloana F produsul dintre D*E ca să obținem distanțele parcurse de colete spre fiecare oraș. F7=D7*E7 și copiem formula pe toată coloana F. În dreptul H3, introducem acum suma acestor distanțe sub forma =SUM(F7:F66).

Ne-am creat datele cu care să facem simularea. Pornim **Solver** și în dreptul **Set**

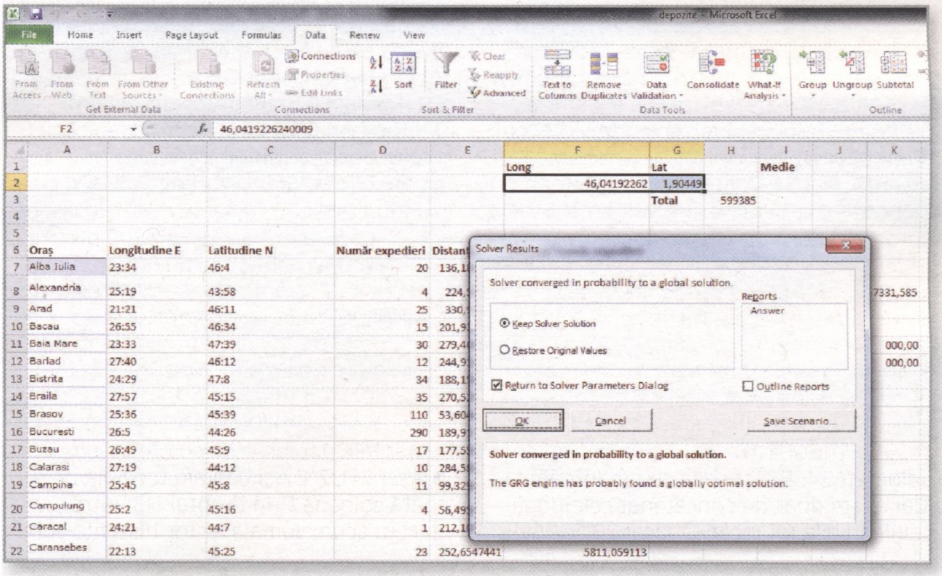
H3 | =SUM(F7:F66)

	E	F	G	H	I
1		Long	Lat		Medie
2		25:36	45:39		
3			Total	6657,548	
4					

Distanța totală: însumăm toate distanțele existente ca să avem imaginea de ansamblu. Scopul va fi minimizarea acestei valori.

Objective alegem H3 cu obiectivul **Min**. Celulele care se vor schimba sunt cele care arată locația geografică unde se va ridica depozitul – adică celulele F2 și G2. Modelul de simulare este unul **GRG Nonlinear**. Clic pe **Solve** și în câteva secunde vom obține un răspuns: cea mai bună poziție a unui depozit (pentru datele folosite în modelul nostru!) este aproape de 28 Longitudine E și 48 Latitudine N.

SFAT E posibil ca modelul să nu poată oferi o soluție corectă de prima dată pentru că formatul datelor este prea general – atunci trecem valorile din câmpul F2:G2 în format de număr cu două zecimale și repetăm simularea. Eventual punem și câteva restricții în model: F2 nu poate trece de 29 și nu poate fi sub 23, iar G2 baleiază între 44 și 49.



Rezultat: în cazul de față, Solver poate să ofere un rezultat valid și cu algoritmul GRG Nonlinear nu numai cu Evolutionary. E de preferat totuși Evolutionary, fiind mai rapid și cu rezultate mai bune.

Modelarea non-liniară

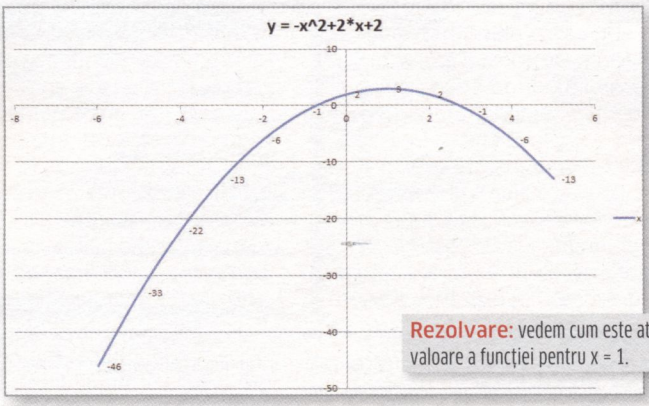
Despre algoritmii non-liniari din Solver: GRG Nonlinear și Evolutionary. Când se folosesc și care sunt avantajele lor? Exemplu: găsirea unui maxim/minim pe modele ce conțin ecuații cu două necunoscute.

Când folosim un model non-liniar? Atunci când referințele nu au o formă de genul (celulă) * (constantă). Mai exact, în probleme care au în construcția lor referințe către x2, xy, sin x, eX, unde și x și y sunt valori care se schimbă.

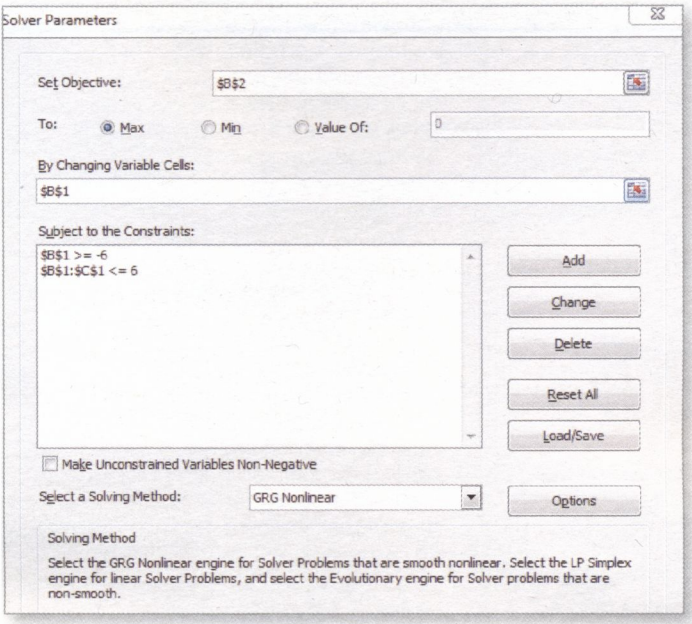
Înainte de a trece la simularea problemei legate de distanțele optime, haideți să facem o mică paranteză: cum putem găsi răspunsul la următoarea întrebare: care este cea mai mare valoare a funcției y = - x^2 +2x+2?

Putem folosi **Solver** și modelul **GRG Nonlinear** ca să o rezolvăm. Vedem că cea mai mare valoare pentru y este 3, obținută atunci când x ia valoarea 1.

Observăm și că există două locuri în care valoarea y = 0. Cu ajutorul lui **Solver** putem să găsim răspunsul instant la această problemă: folosim celula A1, în care scriem X și în B1 nu punem nimic încă. În A2, scriem Y, în timp ce în B2 punem =-B1*B1+2*B1+2. Pornim acum **Solver** și introducem în el următorii parametri: **Set Objective** merge pe B2, valoarea trebuie să fie maximă (**To: Max**), celula care se schimbă este B1 (**By Changing Variable Cells**). Restricțiile sunt B1 => -6 și B1 <= 6. Alegem **Solving Method** pe **GRG Nonlinear** și debifăm **Make Unconstrained Variables Non-negative**. Clic pe **Solve** și avem imediat rezultatul dorit.



Rezolvare: vedem cum este atinsă cea mai mare valoare a funcției pentru x = 1.



Solver pentru ecuații: care este valoarea X pentru care Y = X^2+2*X+2 este maximă?

Pe modelul descris, putem să rezolvăm și alte tipuri de ecuații similare (Exemplu: care este valoarea minimă pentru Y = X^2 - 2x + 2?).

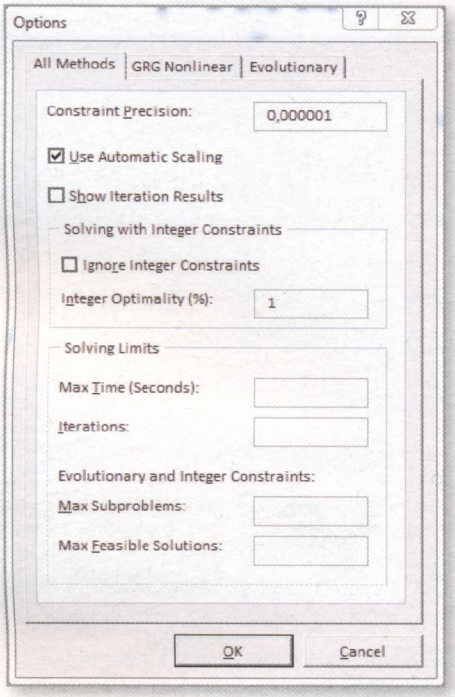
Am putea crede că de aici încolo lucrurile trebuie să fie simple - în mare parte, așa este. Ne scapă totuși ceva: unele probleme nu au o evoluție clară și în graficul lor apar mai multe curbe. Pe care dintre ele o alegem? Sau de unde știm care unde a apărut?

În **Solver**, pentru modelul **GRG Nonlinear** există butonul **Options**. Dacă vom da clic pe el și intrăm în tabul **GRG Nonlinear**, descoperim că există o secțiune denumită **Multistart**. Dacă ea va fi bifată, **Solver** va genera mai multe puncte din care începe să facă simulările și va încerca să găsească cele mai bune opțiuni. Ce trebuie să mai știm este că, într-o astfel de situație, este critic să stabilim corect și coerent limitele - altfel, **Solver** va sta să analizeze la nesfârșit soluțiile și probabil că viteza de calcul a sistemului pe care îl folosim se va dovedi insuficientă.

SFAT Când Solver pare că a intrat într-o buclă și nu se mai oprește, putem apăsa oricând butonul ESC și simularea se va opri chiar dacă nu a fost găsită nici o soluție validă.

O limitare a algoritmului **GRG Nonlinear** este că, dacă în elementele constituente ale modelului de simulare apar funcții de tipul MAX, MIN, ABS, IF, SUMIF, COUNTIF, SUMIFS, COUNTIFS în care sunt cuprinse celulele din câmpul **By Changing Variable Cells**, atunci sunt șanse mari ca simularea să nu poată fi făcută și să nu se obțină un rezultat satisfăcător. Motivul este relativ simplu: curbele generate de graficul funcțiilor ce trebuie rezolvate nu sunt line și prin urmare nu se poate da o soluție exactă.

SFAT Pentru soluțiile de optimizare a problemelor în care variabilele nu au curbe line ar fi bine să nu se aleagă algoritmul GRG nonlinear. Chiar și cu opțiunea Multistart, probabil că nu se va descurca. Soluția propusă: trecem pe algoritmul Evolutionary.



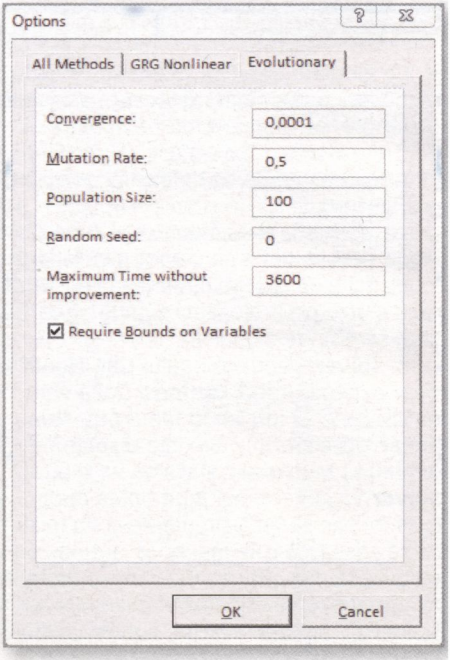
Multistart: opțiune pentru algoritmul GRG Nonlinear în care se folosesc mai multe puncte de pornire pentru rezolvare.

Cel de-al treilea algoritm pe care **Solver** îl poate folosi pentru rezolvarea problemelor de simulare se numește **Evolutionary** și are ceva aparte: este construit pe algoritmi genetici. Exactitatea soluțiilor date de **Evolutionary** e legată direct de „hrana" dată algoritmului – să fim mai exacți: cu un model **Evolutionary**, trebuie să avem o așa-numită „populație", date care corespund restricțiilor date de noi. Scopul simulării prin **Solver** este evaluat prin prisma fiecărei valori în parte.

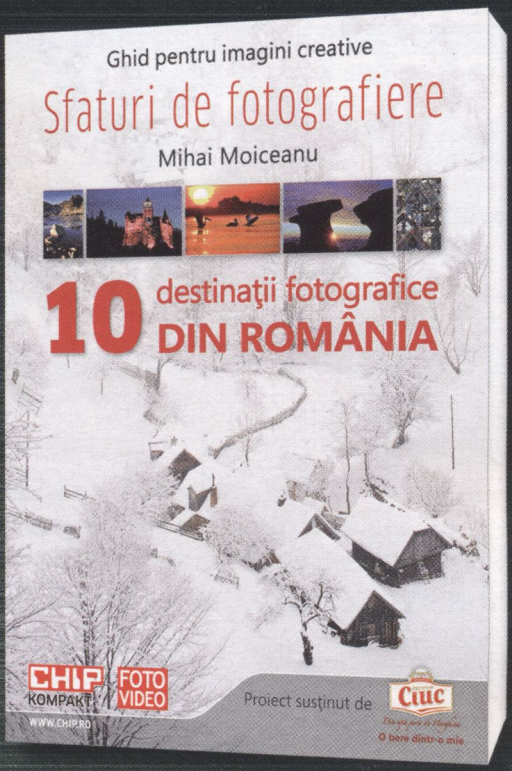
Ce face de fapt algoritmul **Evolutionary** este să extrapoleze ideea că „cel mai bun supraviețuiește" – folosind simularea cu **Evolutionary**, se schimbă valorile simulate în așa fel încât rezultatul obținut să fie cât mai aproape de valorile pe care le aveam deja în baza de date denumită „populație". Din acest motiv, se pot rezolva mai ușor problemele a căror rezolvare grafică nu beneficiază de curbe line. La fel ca în cazul **GRG Nonlinear**, este indicat să se folosească valori rezonabile pentru limita inferioară și superioară.

SFAT Punem rata de mutație la .5 în tabul Options atunci când folosim algoritmul Evolutionary și nu uităm să bifăm Required Bounds on Variables. Maximul Time without improvement îl ridicăm la 3600.

Ridicând rata de mutație, scade probabilitatea ca **Solver** să intre într-o buclă în care nu găsește soluțiile optime, în timp ce ridicarea la 3600 a timpului în care se fac simulările permite o analiză mai profundă, cu șanse mai mari de reușită. Dacă după o oră nu se găsește un răspuns corect, procesul este oprit.



Evolutionary: facem schimbările de mai sus ca să creăm condițiile obținerii unor rezultate mai exacte.



10 destinații fotografice din România

Unui fotograf bun îi stă bine cu drumul și Mihai Moiceanu este un mare călător. România din fotografiile sale este România din sufletul său.

CHIP KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

Repartizarea echipelor pe baza afinităților

Poate algoritmul Evolutionary din Solver, construit pe principiul simplu al „supraviețuirii celui mai puternic", să fie folosit pentru găsirea unor rezolvări rapide ale unor probleme legate de organizarea forței de muncă pe baza afinităților și a competențelor? Cum este mai bine să grupați oamenii pentru ca rezultatele lor să fie maxime?

Presupunem că o firmă specializată în producția de software are 20 de angajați pe care trebuie să îi distribuie în patru echipe, de minimum trei oameni. Care este cea mai eficientă modalitate?

Nu facem analize doar pe baza intuiției, ci ne trebuie date exacte, măsurabile, cu care să pornim niște simulări și în final să extragem cea mai bună soluție. În cazul de față, oamenii au niște competențe, evaluate direct de șefii ierarhici pe o scară de la 1 la 10 (1 este nota cea mai mică, 10 cea mai mare). Vrem să menținem o atmosferă creativă și relaxată în cadrul proiectelor și de aceea fiecare angajat a fost rugat să acorde o notă (tot de la 1 la 10) vizavi de cât de mult i-ar plăcea să lucreze în fiecare dintre echipe (automat într-unul dintre cele patru proiecte disponibile). Considerăm că nivelul de competență este de două ori mai important decât cel de satisfacție a lucrului în proiect – la final vor conta rezultatele muncii.

Putem să facem un tabel într-o foaie Excel care să arate similar cu cel din imaginea din dreapta-sus. Coloana B4:B23 conține ID-ul unic asociat fiecărui programator pe care îl avem disponibil. Zona C4:F23 este cea în care am introdus calificativele date de șefii celor patru echipe (proiecte) fiecărui programator, în timp ce în G4:J23 se găsesc evaluările fiecărui programator vizavi de disponibilitatea de a lucra în fiecare echipă.

Problema pe care vrem să o rezolvăm sună simplu: cum împărțim oamenii în cele patru echipe în așa fel încât nivelul de satisfacție din fiecare proiect să fie maxim și în fiecare să fie cel puțin trei oameni?

Vom folosi **Solver** cu algoritmul **Evolutionary**, model cu care vom putea obține rezultatele dorite.

SFAT Dăm nume seturilor de date din foaia Excel. Selectăm celulele C4:F23, clic dreapta pe ele și alegem Define Name...

N11

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2			Competență				Satisfacție				
3	Echipa	ID Programator	S1	S2	S3	S4	P1	P2	P3	P4	
4		1	10	8	6	8	7	6	8	9	
5		2	6	7	9	5	5	6	7	4	
6		3	7	3	5	7	8	8	7	7	
7		4	2	4	3	2	6	7	8	5	
8		5	9	8	9	9	7	9	5	9	
9		6	5	4	6	7	5	6	8	8	
10		7	7	7	8	5	9	9	9	9	
11		8	8	9	10	8	7	8	9	7	
12		9	8	7	8	9	7	8	6	5	
13		10	9	9	10	10	8	9	9	8	
14		11	10	9	9	10	7	8	8	9	
15		12	2	3	4	3	5	5	5	5	
16		13	3	4	5	3	4	4	4	4	
17		14	4	4	6	3	3	3	3	3	
18		15	6	5	7	7	8	7	6	8	
19		16	8	7	9	9	9	8	9	10	
20		17	8	8	9	6	8	7	8	8	
21		18	5	5	7	6	7	8	9	8	
22		19	3	4	5	5	6	7	5	4	
23		20	9	8	10	9	8	8	9	10	
24											

Pornire: avem primele date cu care să putem face simularea.

scriem Comp și validăm informația. Repetăm operația pentru setul G4:J23 și de data aceasta punem Sat.

Până când dăm drumul Solver, mai avem de făcut câteva setări modelului de simulare. Prima dintre acestea este să evidențiem competența și gradul de satisfacție pe care angajatul X le are pentru proiectul la care a fost alocat. Pe coloana A4:A23 putem să introducem datele legate de echipa de lucru (1,2,3,4). Nu știm apriori în ce echipă este programatorul alocat. Când privim matricea, creierul nostru operează simplu: care este echipa (informația din coloana A) în care lucrează programatorul X (informația din coloana B).

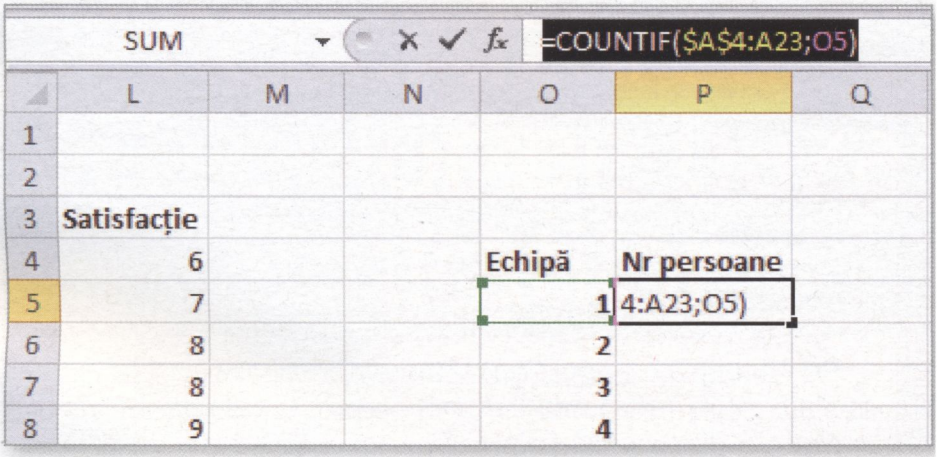
Cu informația luată din coloana A ne uităm în dreptul Competenței și Satisfacției corespunzătoare numărului echipei.

Putem face ca acest lucru să se întâm-

K4 =HLOOKUP(A4;$C$3:$F$23;B4+1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2			Competență				Satisfacție					
3	Echipa	ID Programator	1	2	3	4	1	2	3	4	Competență	Satisfacție
4	2	1	10	8	6	8	7	6	8	9	8	
5	3	2	6	7	9	5	5	6	7	4	9	
6		3	7	3	5	7	8	8	7	7	#N/A	
7		4	2	4	3	2	6	7	8	5	#N/A	

Identificarea nivelului de competență: în funcție de echipa în care e repartizat programatorul, primim instant competența sa.



Numărul de componenți ai unei echipe: este contorizată fiecare apariție a identificatorului fiecărei echipe în coloana A.

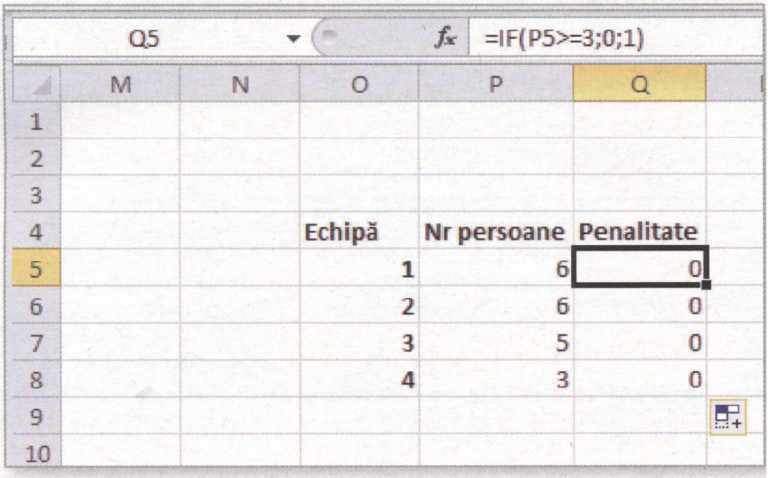
ple în mod automat pentru că Excel-ul ne permite. Funcția pe care ne vom baza este HLOOKUP. Haideți să mai creăm două coloane în K4:K23 și L4:L23. Prima (K) va oferi informații despre nivelul de competență din proiectul în care e asociat și în L va fi gradul de satisfacție. Pentru ca informațiile să fie trecute acolo în mod automat, în L4 trebuie să punem următoarea formulă:
=HLOOKUP(A4;C3:F23;B4+1).

Ce înseamnă aceasta: se va lua valoarea din A4 (adică echipa) și se va căuta corespondența în prima linie din C3:F23 – adică în C1, D1, E1 sau F1 și din dreptul coloanei în care s-a identificat echipa se va returna informația din rândul 2 (B4 are valoarea 1)

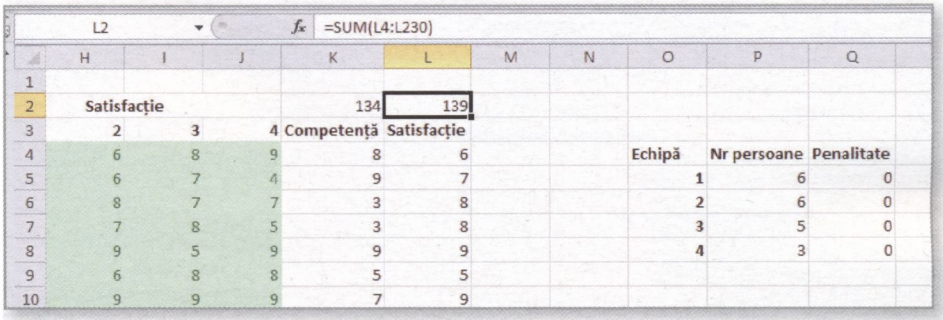
=HLOOKUP(A4;$C$3:$F$23;B4+1)

Pornim și cu niște valori de test în coloana A, aleatorii pentru început – așa se poate verifica acuratețea modelului.

Repetăm operația și pentru nivelul de satisfacție. De data aceasta formula va



Verificare: dacă o echipă are mai puțin de 3 programatori, înseamnă că are probleme, lucru evidențiat prin 1.



L2 =SUM(L4:L230)

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1										
2	Satisfacție			134	139					
3	2	3	4	Competență	Satisfacție					
4	6	8	9	8	6			Echipă	Nr persoane	Penalitate
5	6	7	4	9	7			1	6	0
6	8	7	7	3	8			2	6	0
7	7	8	5	3	8			3	5	0
8	9	5	9	9	9			4	3	0
9	6	8	8	5	5					
10	9	9	9	7	9					

Valorile totale: avem valoarea totală a satisfacției de pe urma organizării implementate.

căuta în zona G3:F23, păstrând referința către ID-ul din coloana B. Punem în L4 formula =HLOOKUP(A4;$G$3:$J$23;B4+1) și apoi o copiem până la L23.

Știm acum cu exactitate valorile legate de competență și satisfacție pe care le are fiecare programator în funcție de echipa din care va face parte. Spuneam la început că fiecare echipă trebuie să aibă minimum trei oameni – acum nu știm exact câți oameni sunt în fiecare echipă și nici suma satisfacției.

O să folosim tot instrumente de interogare generice pentru că nu știm de la început în ce echipă se află fiecare programator (modelul nostru presupune automat că un programator nu poate face parte decât dintr-o singură echipă). Adică o să căutăm în coloana A4:A23 numărul de apariții al fiecărui proiect. Facem asta apelând la funcția COUNTIF. Pe coloana O5:O8 punem identificatorul echipelor (1,2,3,4), iar în coloana P calculăm numărul de persoane din fiecare proiect. Formula din P5 este

=COUNTIF($A$4:$A$23;O5).

SFAT Blocăm zona A4:A23 ca valoare absolută, nu relativă, în așa fel încât să putem copia formula din P5 până la P8.

Acum avem și datele legate de numărul de programatori din fiecare echipă și dorim să ne asigurăm că în fiecare echipă lucrează minimum 3 oameni. În coloana Q facem următoarea verificare: =IF(P8>=3;0;1), ceea ce înseamnă că vom obține valoarea 0 în cazul în care condiția este îndeplinită și 1 dacă nu este îndeplinită.

Plecasem la lucru cu cerința ca organizarea în echipe să se facă pe criteriul maximizării competenței și a satisfacției. Ar fi bine să însumăm informațiile din coloanele K4:K23 și L4:L23 ca să avem informațiile de ansamblu. Punem în L2 formula =SUM(L4:L23) și în K2 =SUM(K4:K23).

Suntem aproape gata cu modelul. Lipsește un element important, pe care l-am lăsat la sfârșit în mod voit: ce se întâmplă dacă o echipă de programatori are mai puțin de trei oameni în componență? Cum afectează situația gradul general de competență și satisfacție?

Teoretic vorbind, dacă o echipă are mai puțini oameni decât numărul optim, atunci programatorii vor lucra mai mult și vor fi mai stresați. Înseamnă că le scade și gradul de competență și satisfacția de la locul de muncă.

E o provocare pentru un manager să poată să simuleze corect impactul ieșirii din situația normală.

Nu e deloc ușor să fie implementată soluția în **Solver**, mai ales atunci când e folosit modelul **Evolutionary** pentru că, dacă impactul în rezultatul final e prea mare (100000), ceea ce obținem nu mai corespunde situației reale, iar dacă e

Q10 | =2*K2+L2-Q9*15

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1										
2	Satisfacție			134	139					
3	2	3	4	Competență	Satisfacție					
4	6	8	9	8	6			Echipă	Nr persoane	Penalitate
5	6	7	4	9	7			1	6	0
6	8	7	7	3	8			2	6	0
7	7	8	5	3	8			3	5	0
8	9	5	9	9	9			4	3	0
9	6	8	8	5	5					0
10	9	9	9	7	9				Total	407
11	8	9	7	10	9					

Scop: ne dorim ca suma 2*competență+satisfacție-15*nr. proiecte cu mai puțin de trei programatori să fie maximă.

prea mic, nu mai putem ajunge la rezultatul scontat.

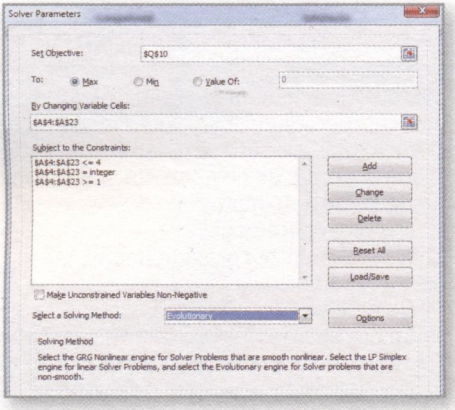
Trebuie să ținem cont și de numărul de echipe care nu îndeplinesc criteriile legate de capacitatea minimă de personal și o vom face însumând în Q9 suma din Q5:Q8 pentru ca apoi să putem folosi valoarea ca să penalizăm rezultatul final cu o valoare de 15 puncte (luăm de trei ori media 5 a satisfacției) pentru fiecare proiect în care nu se regăsește numărul minim de programatori.

În condițiile acestea, obținem în celula Q10 următoarea formulă:

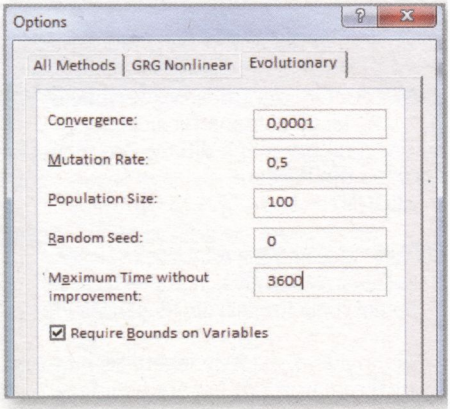
=2*K2+L2-Q9*15 – vă aduceți aminte că am spus că nivelul de competență este mai important (de două ori) decât satisfacția.

Suntem gata să aflăm răspunsul la problema noastră: cum organizăm mai bine echipele? **Solver** ne ajută din nou, de data aceasta folosind modelul **Evolutionary**. Constantele pe care trebuie să le avem în vedere sunt: maximizarea valorii din Q10, celulele din coloana A4:A23 pot să fie doar în intervalul 1-4 și pot lua doar valori întregi.

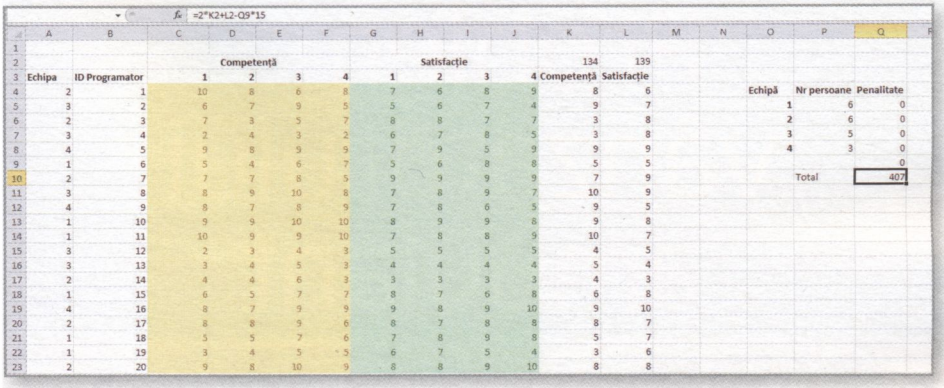
Uitasem un lucru important: modificăm datele din tabul **Evolutionary** din **Options** după cum urmează: rata de



Solver: așa arată caracteristicile pe care le oferim în Solver pentru rezolvarea problemei.



Opțiuni: setările optime pentru algoritmul Evolutionary din Solver.



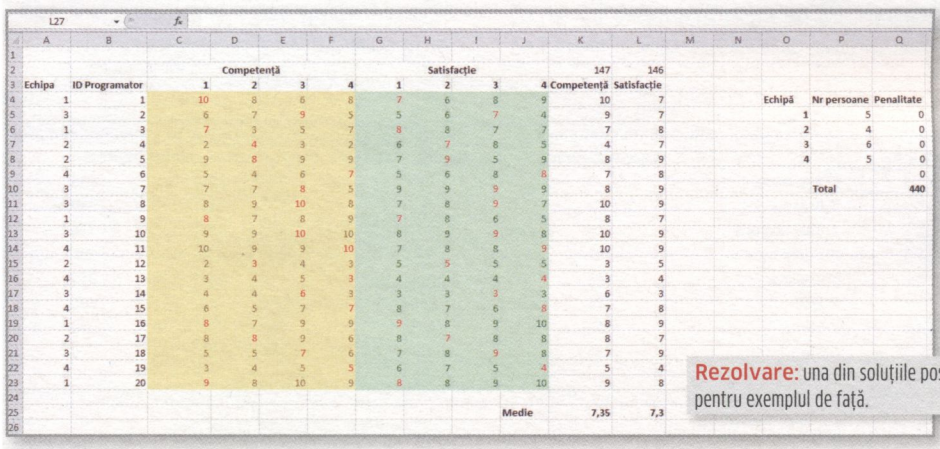
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2				Competență				Satisfacție			134	139					
3	Echipa	ID Programator	1	2	3	4	1	2	3	4	Competență	Satisfacție			Echipă	Nr persoane	Penalitate
4	2	1	10	8	6	8	7	6	8	9	8	6			1	6	0
5	3	2	6	7	9	5	5	6	7	4	9	7			2	6	0
6	2	3	7	3	5	7	8	8	7	7	3	8			3	5	0
7	3	4	2	4	3	2	6	7	8	5	3	8			4	3	0
8	4	5	9	8	9	9	7	9	5	9	9	9					
9	1	6	5	4	6	7	5	6	8	8	5	5					0
10	2	7	7	7	8	5	9	9	9	9	7	9				Total	407
11	3	8	8	9	10	8	7	8	9	7	10	9					
12	4	9	8	7	8	9	7	8	6	5	9	5					
13	1	10	9	9	10	10	8	9	9	8	9	8					
14	1	11	10	9	9	10	7	8	8	9	10	7					
15	3	12	2	3	4	3	5	5	5	5	4	5					
16	3	13	3	4	5	3	4	4	4	4	5	4					
17	2	14	4	4	6	3	3	3	3	3	4	3					
18	1	15	6	5	7	7	8	7	6	8	6	8					
19	4	16	8	7	9	9	9	8	9	10	9	10					
20	2	17	8	8	9	6	8	7	8	8	8	7					
21	1	18	5	5	7	6	7	8	9	8	5	7					
22	1	19	3	4	5	5	6	7	5	4	3	6					
23	2	20	9	8	10	9	8	8	9	10	8	8					

mutație (**Mutation Rate**) pusă pe 0,5 și timpul maxim de calcul în care nu apar modificări la 3600 (**Maximum Time without improvement**).

Clic pe butonul **Solve** și lăsăm PC-ul să realizeze calculele de rigoare – probabil că o să dureze ceva. De reținut că vor fi cazuri în care mai multe rulări vor returna diverse combinații de soluții posibile.

Putem să complicăm puțin problema în sensul în care să specificăm că numărul optim de membri ai fiecărei echipe trebuie să fie între 3 și 7. Adică schimbăm celula Q5 cu =IF(OR(P5<=3;P5>=7);1;0). Cum se schimbă atunci rezultatul?

SFAT Folosim opțiunile de formatare condi-ționată din Excel ca să urmărim mai ușor datele din tabel. Facem asta selectând aria C4:J23 și din tabul Home mergem în Conditional Formatting, punem New Rule și apoi selectăm Use a formula to determine which cells to format. În dreptul Format values where this formula is true punem =$A4+$C3. Clic pe Format și alegem modul în care vom dori să se facă evidențierea: altă culoare, alt fundal pentru celule, alt tip de font. Dumneavoatră decideți. Se poate vedea cum tabelul se transformă imediat.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2				Competență				Satisfacție			147	146					
3	Echipa	ID Programator	1	2	3	4	1	2	3	4	Competență	Satisfacție			Echipă	Nr persoane	Penalitate
4	1	1	10	8	6	8	7	6	8	9	10	7					
5	3	2	6	7	9	5	5	6	7	4	9	7			1	5	0
6	1	3	7	3	5	7	8	8	7	7	7	8			2	4	0
7	2	4	2	4	3	2	6	7	8	5	4	7			3	6	0
8	2	5	9	8	9	9	7	9	5	9	8	9			4	5	0
9	4	6	5	4	6	7	5	6	8	8	7	8					0
10	3	7	7	7	8	5	9	9	9	9	8	9				Total	440
11	3	8	8	9	10	8	7	8	9	7	10	9					
12	1	9	8	7	8	9	7	8	6	5	8	7					
13	3	10	9	9	10	10	8	9	9	8	10	9					
14	4	11	10	9	9	10	7	8	8	9	10	9					
15	2	12	2	3	4	3	5	5	5	5	3	5					
16	4	13	3	4	5	3	4	4	4	4	3	4					
17	3	14	4	4	6	3	3	3	3	3	6	3					
18	4	15	6	5	7	7	8	7	6	8	7	8					
19	1	16	8	7	9	9	9	8	9	10	8	9					
20	2	17	8	8	9	6	8	7	8	8	8	7					
21	3	18	5	5	7	6	7	8	9	8	7	9					
22	4	19	3	4	5	5	6	7	5	4	5	4					
23	1	20	9	8	10	9	8	8	9	10	9	8					
24																	
25										Medie	7,35	7,3					
26																	

Rezolvare: una din soluțiile posibile pentru exemplul de față.

Problema vânzătorului ambulant

Să vedem cum folosim Excel-ul ca să rezolvăm clasica problemă a vânzătorului ambulant: care este cea mai bună rută de urmat în vizitarea unui număr de 7 locații pentru ca distanța parcursă până la întoarcere să fie minimă?

Cred că cel mai bine este să transformăm problema teoretică într-un exemplu real: un om de afaceri are de vizitat mai mulți clienți dintr-o țară (România). Cum face programarea întâlnirilor pentru ca distanța parcursă să fie minimă (automat și timpul alocat) în condițiile în care va trebui să se întoarcă la poziția inițială?

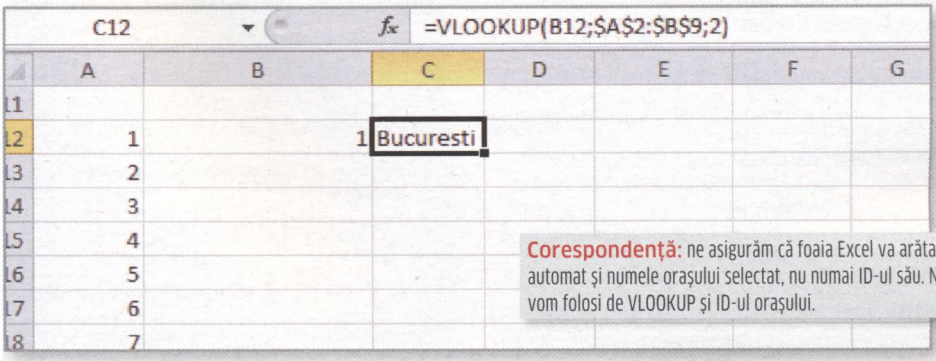
Problema poate fi extrapolată extrem de ușor și în alte domenii: un agent de vânzări are de făcut mai multe livrări, prin urmare care este ordinea optimă ca să parcurgă cel mai scurt drum? Sau un proiect e construit din mai multe etape, care nu au legătură între ele; cum se alege ordinea lor în așa fel încât timpul de realizare să fie minim?

Prin algoritmul **Evolutionary** din **Solver**, Excel 2010 poate să rezolve foarte rapid acest gen de probleme dacă ele sunt definite în mod corect. Noutatea constă în faptul că, în **Evolutionary**, celulele ale căror valoare se schimbă pot fi setate ca **dif**, ceea ce înseamnă că, în mod automat, fără nici o altă restricție,

A2 | fx | 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ID		Bucuresti	Brasov	Cluj Napoca	Constanta	Craiova	Iasi	Sibiu	Timisoara	
2	1	Bucuresti	0	161	426	225	248	406	282	538	
3	2	Brasov	161	0	264	380	205	299	142	399	
4	3	Cluj Napoca	426	264	0	644	374	390	163	316	
5	4	Constanta	232	380	644	0	451	434	506	758	
6	5	Craiova	248	268	374	451	0	504	236	353	
7	6	Iasi	406	299	390	434	504	0	441	691	
8	7	Sibiu	282	142	163	507	236	441	0	256	
9	8	Timisoara	538	399	316	758	353	691	256	0	
10											

Distanțe: se văd foarte clar distanțele dintre orașele pe care vrem să le vizităm.



	A	B	C	D	E	F	G
11							
12	1		1 Bucuresti				
13	2						
14	3						
15	4						
16	5						
17	6						
18	7						

C12 =VLOOKUP(B12;$A$2:$B$9;2)

Corespondență: ne asigurăm că foaia Excel va arăta automat și numele orașului selectat, nu numai ID-ul său. Ne vom folosi de VLOOKUP și ID-ul orașului.

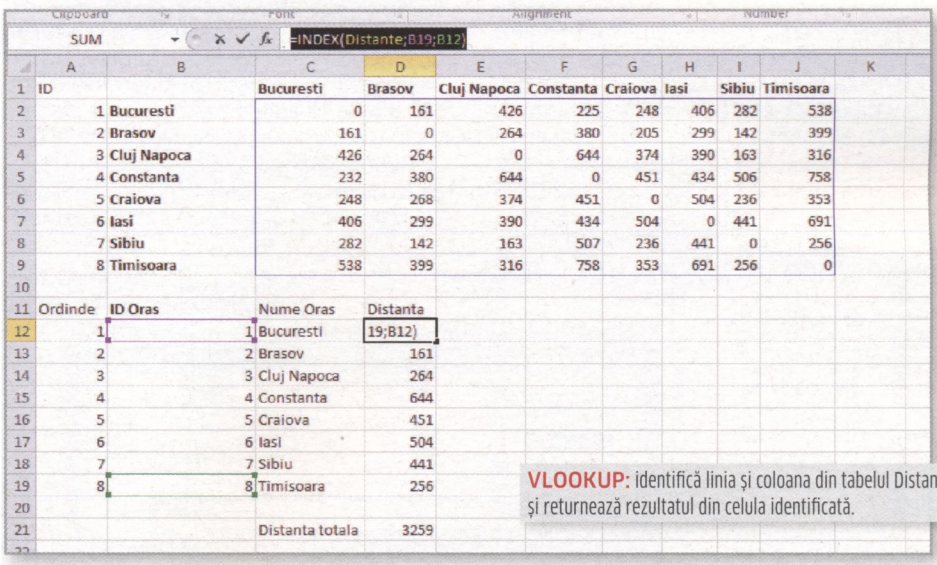
valorile cu care vor fi populate sunt diferite.

Exemplu: dacă celulele trebuie să aibă valori de la 1 la 5, prin setarea tipului **Dif**, **Evolutionary** va genera automat toate permutările posibile.

Revenind la problema noastră: optimizarea unei deplasări de afaceri. Presupunem că avem de vizitat 8 locații (să zicem orașe, deși problema poate fi extrapolată ușor și la cartiere/locații dintr-un singur oraș), iar pentru fiecare în parte putem să calculăm distanța de parcurs.

Putem extrage într-un tabel Excel o matrice în care să avem distanțele dintre punctele pe care dorim să le atingem – am construit o imagine a distanțelor (exprimate în km) dintre București, Brașov, Cluj Napoca, Constanța, Craiova, Iași, Sibiu și Timișoara. Vedeți cum arată în imaginea de pe pagina anterioară.

În coloana A, am setat un identificator (ID) pentru fiecare oraș și am folosit ordonarea alfabetică. Ne interesează ca la finalul exemplului să avem o listă în care orașele pe care trebuie să le vizităm să fie puse în ordinea parcurgerii – nu este important locul din care se pleacă, ci doar



SUM =INDEX(Distante;B19;B12)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ID		Bucuresti	Brasov	Cluj Napoca	Constanta	Craiova	Iasi	Sibiu	Timisoara	
2	1	Bucuresti	0	161	426	225	248	406	282	538	
3	2	Brasov	161	0	264	380	205	299	142	399	
4	3	Cluj Napoca	426	264	0	644	374	390	163	316	
5	4	Constanta	232	380	644	0	451	434	506	758	
6	5	Craiova	248	268	374	451	0	504	236	353	
7	6	Iasi	406	299	390	434	504	0	441	691	
8	7	Sibiu	282	142	163	507	236	441	0	256	
9	8	Timisoara	538	399	316	758	353	691	256	0	
10											
11	Ordinde	ID Oras	Nume Oras	Distanta							
12	1	1	Bucuresti	19;B12)							
13	2	2	Brasov	161							
14	3	3	Cluj Napoca	264							
15	4	4	Constanta	644							
16	5	5	Craiova	451							
17	6	6	Iasi	504							
18	7	7	Sibiu	441							
19	8	8	Timisoara	256							
20											
21			Distanta totala	3259							

VLOOKUP: identifică linia și coloana din tabelul Distante și returnează rezultatul din celula identificată.

distanța ce trebuie parcursă.

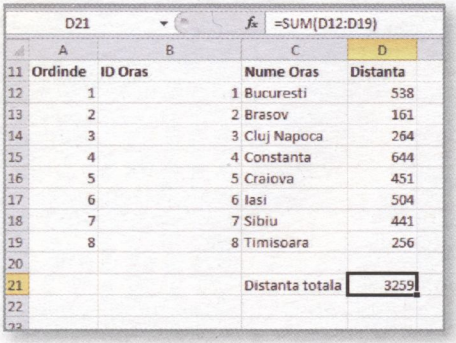
Vă propunem să mai adăugăm sub tabel încă trei tipuri de informații: indicatorul ce arată ordinea de parcurs (1-8), corespondența orașului care va fi vizitat și numele asociat. Începem și punem în coloana A, din dreptul căsuței 12, numerele care vor reprezenta ordinea de parcurs. 1 pentru primul oraș, 2 al doilea și așa mai departe.

Pe coloana B, începând cu linia 12, o să punem ID-urile (extrase din coloana A2:A9) corespunzătoare orașelor selectate pentru vizitare pe poziția din coloana A12:A19. În coloana C, din celula 12 o să avem puse numele exacte ale orașelor.

Ca să facem asta, punem în dreptul C12 formula =VLOOKUP(B12;$A$2:$B$9;2). Observăm că am blocat referința absolută către $A$2:$B$9 ca să păstrăm informațiile corecte după ce formula din C12 va fi copiată până în C19.

Propun să definim zona C2:J9 de forma Distante ca să ne simplificăm munca foarte mult - selectăm zona, clic dreapta și **Define Name**. Scriem apoi Distante. Acum dorim să identificăm rapid distanța dintre oricare două orașe și pentru asta ne vom folosi de funcția INDEX.

În celula D12 vom pune distanța dintre primul oraș din lista de parcurs și ultimul. O formulă de tipul =INDEX(Distante;B19;B12). Funcția INDEX caută în tabela Distante (C2:J9) elementele corespondente valorilor din căsuțele B19 și B12, returnând valoarea aflată la intersecția celor două elemente identificate - pentru problema noastră, ne va oferi date despre distanța pe care va trebui să o străbată de la ultimul oraș vizitat, înapoi la primul.



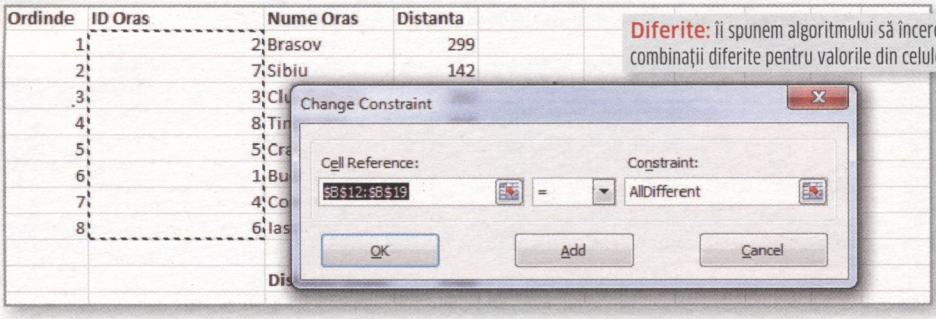
	A	B	C	D
11	Ordinde	ID Oras	Nume Oras	Distanta
12	1	1	Bucuresti	538
13	2	2	Brasov	161
14	3	3	Cluj Napoca	264
15	4	4	Constanta	644
16	5	5	Craiova	451
17	6	6	Iasi	504
18	7	7	Sibiu	441
19	8	8	Timisoara	256
20				
21			Distanta totala	3259
22				

Obiectiv: minimizarea distanței totale ce trebuie parcursă.

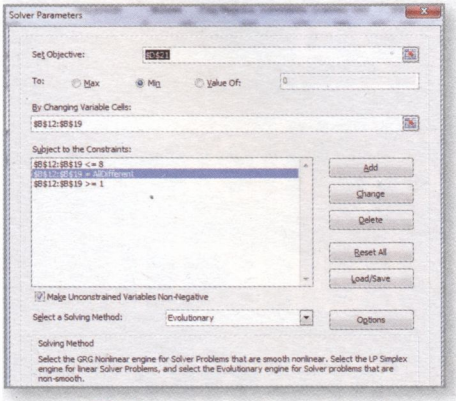
Mai departe, pentru celulele D13:D19, vom pune tot formula INDEX, modificată puțin în sensul că elementele căutate sunt orașul curent și cel dinaintea lui - cum e și logic: vrem să aflăm ce distanță trebuie parcursă între orașul doi din listă și următorul. Punem așadar în D13 valoarea =INDEX(Distante;B12;B13) și o copiem până la D19.

Avem identificarea numelui orașelor și a distanței dintre ele (extrasă automat din tabelul Distante), așa că putem să calculăm distanța totală de parcurs. Nimic mai simplu: punem în căsuța D21 o formulă de tip sumă care să adune toate valorile distanțelor. O să arate așa: =SUM(D12:D19).

Putem să punem în coloana ID Oraș niște valori cu care să începem simularea - am pornit cu ordinea alfabetică, inițială.



Diferite: îi spunem algoritmului să încerce combinații diferite pentru valorile din celule.



Parametrii Solver: cum arată condițiile de rezolvare pentru problema de față.

Haideți să aducem Solver în prim-plan: clic pe tabul **Data**, zona **Analysis** și de acolo **Solver**. Obiectivul e clar: minimizarea sumei din căsuța D21 – punem așadar D21 în dreptul **Set Objective**, criteriul pe **Min**. Elementele care se schimbă sunt celulele B12:B19 (cele în care trebuie pus ID-ul orașului), deci le punem în dreptul **By Changing Variable Cells:**.

Vă aduceți aminte că am discutat deja de opțiunea **Dif** asociată lui **Solver** la începutul acestui articol. Prin ea ne asigurăm că celulele care se vor schimba au valori diferite. Așa că dăm clic pe butonul **Add**, punem zona B12:B19 și la condiție punem **Dif** pentru ca automat regula să fie completată cu **AllDifferent**.

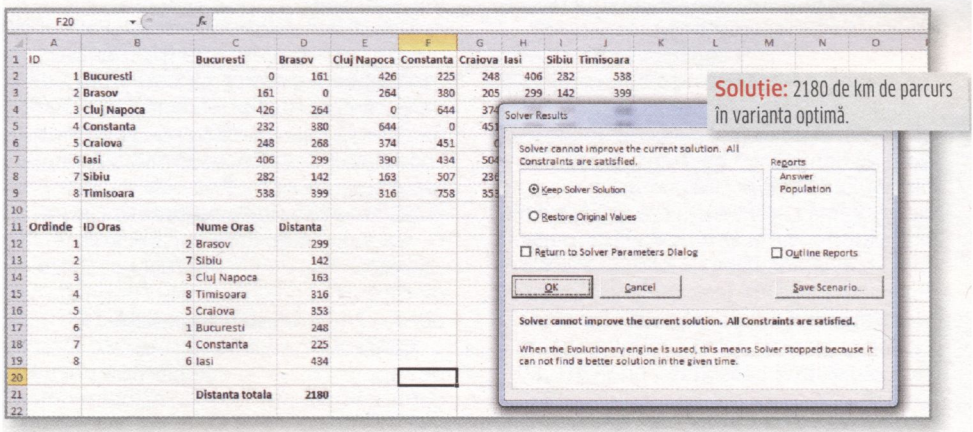
SFAT E bine să specificăm și ce valori este necesar să aibă celulele. Nu uităm să bifăm Make Unconstrained Variables Non-Negative și mai punem două reguli: toate celulele B12:B19 trebuie să fie mai mici sau egale cu 8 și mai mari sau egale cu 1.

Selectăm acum algoritmul **Evolutionary**, nu înainte de a modifica rata de mutație (**Mutation Rate** la 0,5) – clic pe butonul Options și apoi tabul **Evolutionary**.

Clic acum pe **Solver** și îl lăsăm să își facă treaba – o să dureze ceva, așa că trebuie să avem răbdare. Trebuie să genereze toate permutările posibile între cele opt orașe. Sunt 40320 de variante pe care altfel ar fi trebuit să le găsim manual.

Soluția pe care am găsit-o este ca programul de vizite să înceapă de la Brașov (1), să treacă prin Sibiu (2), Cluj Napoca (3), Timișoara (4), Craiova (5), București (6), Constanța (7), Iași (8), după care să se reîntoarcă la Brașov. Distanța minimă ce trebuie parcursă este 2180 de km.

Vedeți cât de ușor am găsit rezolvarea? Gândiți-vă ce ar fi însemnat o planificare manuală.



ID		Bucuresti	Brasov	Cluj Napoca	Constanta	Craiova	Iasi	Sibiu	Timisoara
1	Bucuresti	0	161	426	225	248	406	282	338
2	Brasov	161	0	264	380	205	299	142	399
3	Cluj Napoca	426	264	0	644	374			
4	Constanta	232	380	644	0	451			
5	Craiova	248	268	374	451	0			
6	Iasi	406	299	390	434	504			
7	Sibiu	282	142	163	507	236			
8	Timisoara	338	399	316	758	353			

Ordinde	ID Oras	Nume Oras	Distanta
1	2	Brasov	299
2	7	Sibiu	142
3	3	Cluj Napoca	163
4	8	Timisoara	316
5	5	Craiova	353
6	1	Bucuresti	248
7	4	Constanta	225
8	6	Iasi	434
		Distanta totala	2180

Soluție: 2180 de km de parcurs în varianta optimă.

Analiza informațiilor folosind funcții statistice pentru baze de date

Funcții simple care pot interoga rapid colecții mari de date ca să ofere instant răspunsurile căutate.

Când se dorește crearea rapidă a unei baze de date, Excel-ul este cea mai nimerită soluție. Cu unul sau două câmpuri descriptive, oricare dintre noi are posibilitatea să își creeze instant o colecție de informații într-un banal fișier Excel: baza noastră de date.

De obicei e varianta pe care merg multe persoane atunci când sesizează necesitatea de a-și construi instrumente proprii pentru menținerea evidențelor. În timp, aceste baze de date cresc și încep să se transforme în giganți destul de greu de controlat – apar la suprafață limitările de design, de care nu a ținut nimeni seama când s-au creat fișierele. Din ele e tot mai greu să se găsească rapid informațiile, mai ales de persoane care nu au participat la construcția și umplerea respectivei baze de date.

Totuși, e vital ca informațiile respective să poată fi consultate, agregate. Microsoft știe toate aceste lucruri și oferă instrumentele necesare celor care vor să lucreze în continuare așa.

Să presupunem că avem o bază de date de forma: țară, vânzător, data, id ordin și sumă. Care e cea mai simplă modalitate de a crea niște rapoarte legate de volumul vânzărilor realizate de un anumit vânzător?

Una dintre soluțiile pe care le avem la dispoziție este oferită de funcția DSUM, a cărei sintaxă e de forma DSUM(**bază de date**; **câmp**; **criteriu**). Selectând din baza de date câmpurile relevante ce întrunesc condiția din criteriu, putem să obținem rapid ceea ce ne interesează.

Să ne uităm puțin pe sintaxa DSUM:

Avem **baza de date** în care se face căutarea. Prima linie din foaia de calcul pe care o avem ca exemplu conține titlurile câmpurilor din baza de date

Câmp este coloana ce conține valorile pe care dorim să le însumăm. Se poate defini câmpul prin simpla includere între

H31

	A	B	C	D	E
1	Country	Salespe	Order D	OrderID	Order Amou
2	UK	Buchanan	16.07.2003	10248	$440,00
3	UK	Suyama	10.07.2003	10249	$1.863,40
4	USA	Peacock	12.07.2003	10250	$1.552,60
5	USA	Leverling	15.07.2003	10251	$654,06
6	USA	Peacock	11.07.2003	10252	$3.597,90
7	USA	Leverling	16.07.2003	10253	$1.444,80
8	UK	Buchanan	23.07.2003	10254	$556,62
9	UK	Dodsworth	15.07.2003	10255	$2.490,50
10	USA	Leverling	17.07.2003	10256	$517,80
11	USA	Peacock	22.07.2003	10257	$1.119,90
12	USA	Davolio	23.07.2003	10258	$1.614,88
13	USA	Peacock	25.07.2003	10259	$100,80
14	USA	Peacock	29.07.2003	10260	$1.504,65

Evidență: o bază de date cu evidența comenzilor primite de fiecare dintre agenții activi.

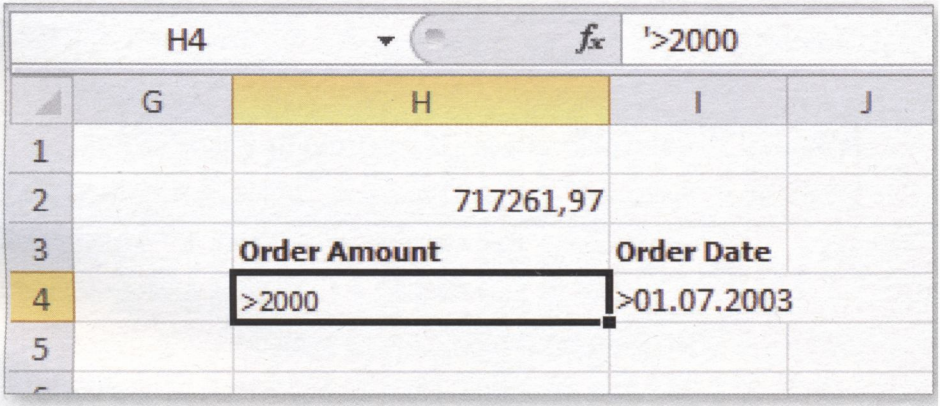
ghilimele a câmpului căutat. Putem să folosim și identificatorul de coloană, de la stânga la dreapta (1 e prima coloană din baza de date selectată)

Criteriu reprezintă condiția care trebuie îndeplinită de celulele analizate pentru ca funcția să fie validă

Am putea foarte ușor să folosim într-o celulă separată puterea DSUM ca să obținem de exemplu sumele realizate pe baza contractelor făcute de o anumită persoană. Ar arăta de forma: =DSUM(**baza de date**, **câmp de însumat**, **criteriu**). În imaginea următoare avem un exemplu foarte simplu: cum vedem care e suma tuturor comenzilor care au depășit valoarea de 2000 USD și au fost date după 1 iulie 2003?

Ne interesează să stabilim prima oară niște celule în care să păstrăm criteriile. În acest scop am creat celulele H3:I4, unde am copiat prima oară capetele din tabelul inițial și sub fiecare coloană am setat criteriile de care suntem interesați. Putem merge mai departe.

Ne mai rămâne doar să stabilim formula de calcul în H2 după cum urmează: =DSUM(B1:E800; "Order Amount"; H3:I4). Zona B1:E800 reprezintă toată baza noastră de date, coloana din care vor fi



Criterii de evaluare: Order Amount mai mare de 2000 și Order date mai mare de 01.07.2003.

însumate datele ce îndeplinesc condițiile noastre este "Order Amount", în timp ce condiția este H3:I4.

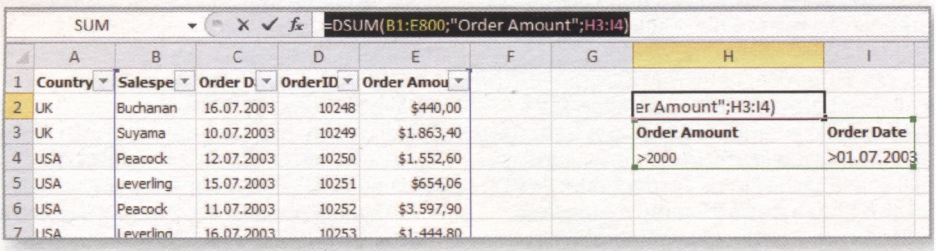
Am obținut un rezultat de 717261,97 USD, conform formulei noastre.

Este interesant de văzut cum se schimbă rezultatul în condițiile în care schimbați și criteriile de evaluare.

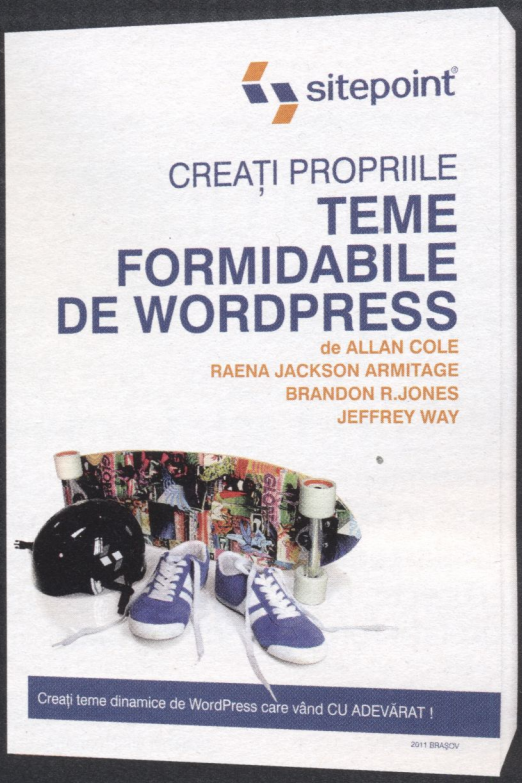
SFAT ▶ Se poate asocia un nume colecției A1:E800 – să zicem evidenta, și modifica formula DSUM pentru folosirea mai facilă. Se selectează A1:E800, clic dreapta și define name. Punem acolo evidența, validăm selecția și după aceea modificăm formula din H2: =DSUM(evidenta; "Order Amount"; H3:I4). Rezultatul e același, exprimarea mai elegantă.

O altă funcție pe care putem să o folosim similar cu DSUM este DCOUNT. Are exact aceeași structură, diferă doar rezultatul: sunt numărate cazurile în care condițiile sunt îndeplinite. Pentru noi, o însumare a numărului de comenzi care au depășit 2000 USD și au fost făcute după 1.07.2003. Am pus în celula L2 formula =DCOUNT(B1:E800;"Order Amount";H3:I4) și am obținut valoarea 180. Cu alte cuvinte, comenzile date după 1 iulie 2003, ale căror valori sunt peste 2000 USD, sunt în număr de 180. Combinația celor două valori poate să ofere o imagine mai bună vizavi de ceea ce se urmărește.

Secretul folosirii DSUM constă în măiestria cu care veți putea crea condițiile pe baza cărora să fie interogată baza de date. În exemplul de față am detaliat doar niște condiții simple. Le puteți extinde foarte ușor.



DSUM: așa arată formula DSUM aplicată exemplului de față.



Teme formidabile de WordPress

O carte de referință, care vă învață cum să creați teme WordPress atractive, flexibile și puternice.

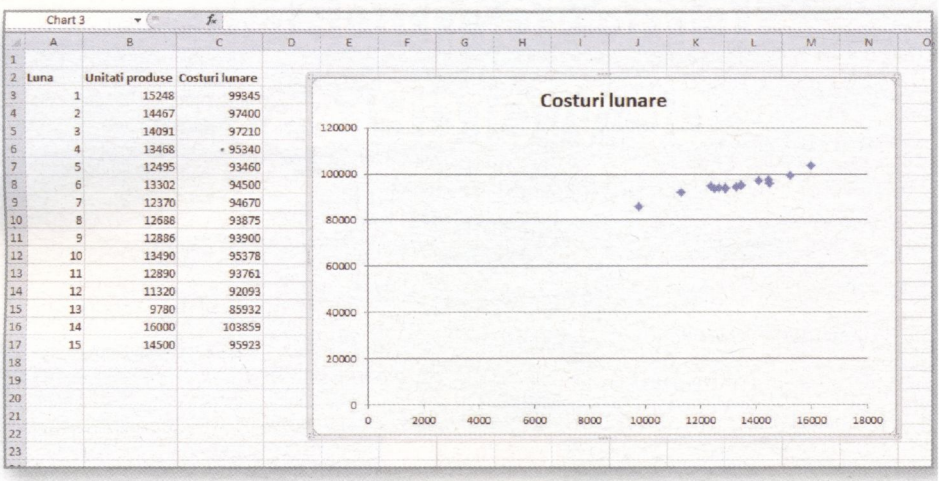
CHIP KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

Estimarea relațiilor directe dintre date

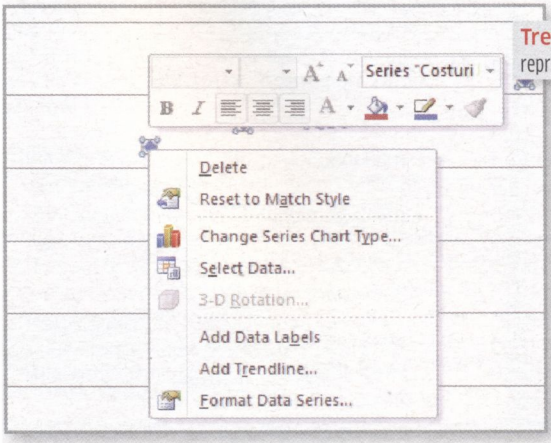
Orice analist bun trebuie să poată estima corect relațiile dintre datele importante cu care lucrează pentru a putea face predicții corecte. În capitolul de față, o să vedem cum putem face corelații folosindu-ne de Excel.

Probabil că de multe ori ați încercat să detectați cât mai corect posibil relațiile existente între diverse variabile cu care lucrați: să luăm un exemplu real - costurile lunare de producție și cele operaționale (sau numărul de angajați și încasările companiei, respectiv cheltuielile cu deplasările). Cât de mult depind cele două de cantitatea de produse ce trebuie



Luna	Unitati produse	Costuri lunare
1	15248	99345
2	14467	97400
3	14091	97210
4	13468	95340
5	12495	93460
6	13302	94500
7	12370	94670
8	12688	93875
9	12886	93900
10	13490	95378
11	12890	93761
12	11320	92093
13	9780	85932
14	16000	103859
15	14500	95923

Primul pas în analiză: graficul creat pe baza numărului de unități produse și a costurilor lunare.

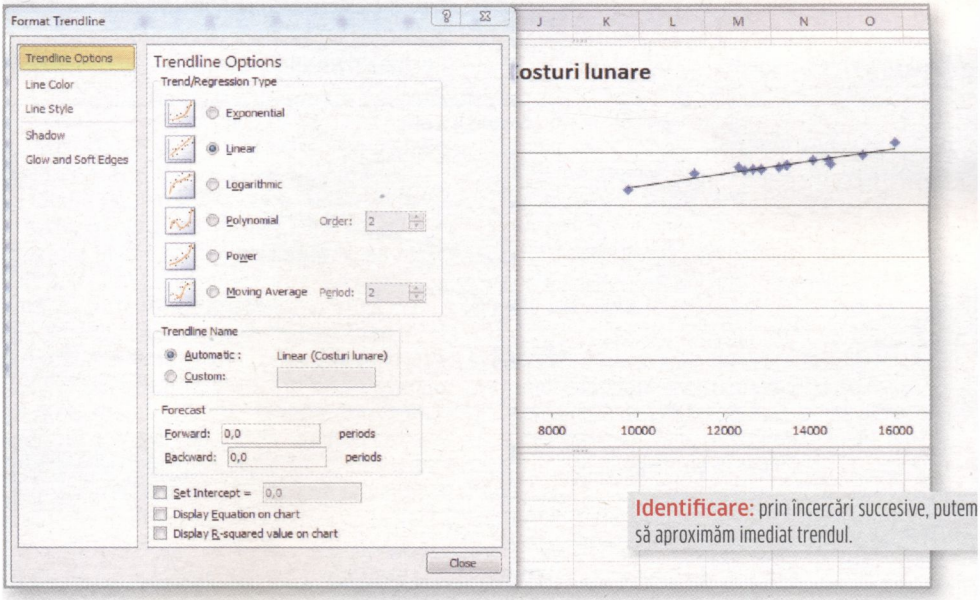


Trend: adăugarea pe grafic a liniei ce reprezintă trendul.

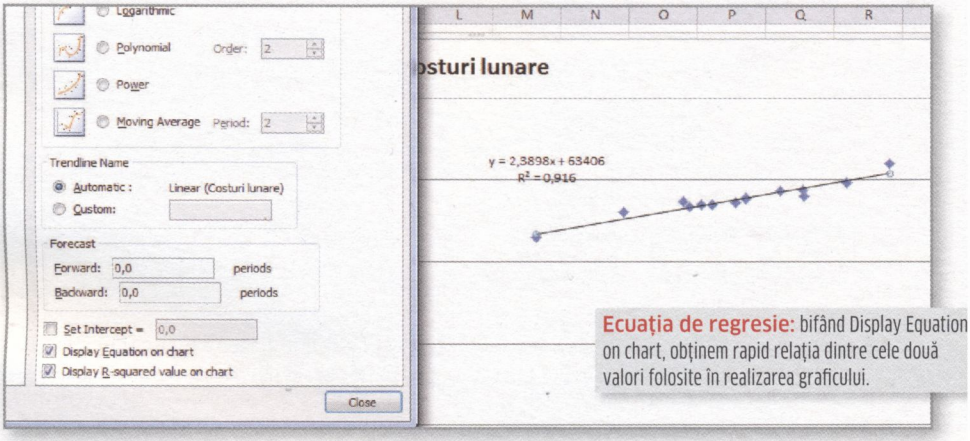
fabricată și cum pot fi ele reproduse cât mai corect în cadrul unor simulări? Sunteți liberi să creați orice scenariu care are la bază informații similare.

Atunci când vorbim despre astfel de situații, ne referim de fapt la două elemente: un set de variabile identificabile și unul pe care dorim să îl modelăm, care depinde direct de primul. Primul lucru pe care îl putem face este să aruncăm o privire asupra relației dintre variabilele pe care le vom analiza și pentru aceasta ar fi bine să folosim unul din graficele pe care Excel-ul le oferă – indicat este **Scatter**. Pentru început, mergem pe varianta **Scatter with only Markers** (selectăm seriile pe care vrem să le reprezentăm, alegem tabul **Insert** și din **Charts** alegem **Scatter**).

Deocamdată, pe graficul nostru nu apar decât niște puncte disparate. Excel 2010 are posibilitatea de a evidenția pe un grafic de tip **Scatter** trendul extras automat din seriile selectate. Putem face asta dând clic dreapta pe grafic, pe unul din punctele reprezentate acolo. Apoi clic pe **Add Trendline** ca să intrăm în fereastra din care se poate selecta tipul de



Identificare: prin încercări succesive, putem să aproximăm imediat trendul.

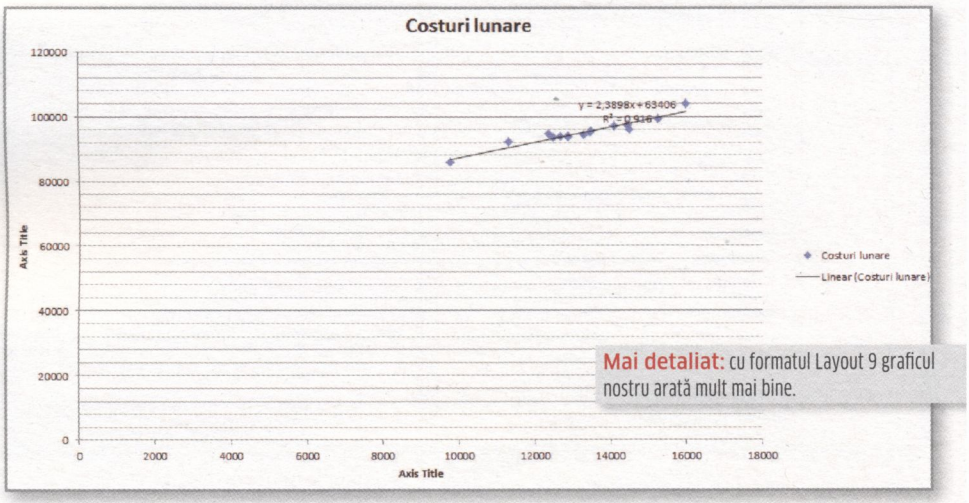


Ecuația de regresie: bifând Display Equation on chart, obținem rapid relația dintre cele două valori folosite în realizarea graficului.

trend – sunt șase tipuri de regresie pe baza cărora să fie calculat și reprezentat trendul.

Poziționăm graficul pe ecran în așa fel încât să vedem și fereastra **Format Trendline** și graficul cu care lucrăm și trecem pe rând prin fiecare tip de regresie urmărind atent reprezentarea grafică. De cele mai multe ori, vom putea identifica vizual care este cel mai potrivit tip de regresie. O relație liniară este ușor de observat – creșterile sau scăderile nu se întâmplă într-un ritm accelerat. Pentru aceasta alegem **Linear**. Situațiile în care schimbările de valori sunt accelerate se pot modela pe baza regresiei exponențiale sau poate chiar **Power** în cazul în care creșterea se întâmplă accelerat, dar cu o rată descrescătoare.

În situația de față, legătura dintre numărul de unități produse și costurile implicate pare a fi una liniară. Putem să aflăm și ecuația pe baza căreia este afișat trendul dacă vom da clic dreapta pe grafic, exact pe linia trendului și alegem **Format Trendline**. Din dreptul **Trendline**



Mai detaliat: cu formatul Layout 9 graficul nostru arată mult mai bine.

Options trebuie bifată opțiunea **Display Equation on chart**. Dacă tot suntem aici, atunci bifăm și **Display R-squared value on chart**.

SFAT Personalizați puțin modul în care este afișat graficul Scatter: aveți informații mai multe și mai detaliate. Clic pe grafic, apoi pe tabul Chart Tools din ribbon, Chart Layout și de acolo alegeți formatul de afișare Layout 9. Aveți și un titlu, identificarea tipului de regresie plus formula exactă a relației dintre seriile analizate. Mai mult, dacă dați clic pe zona de text Axis, puteți să ștergeți valorile implicite și să intro-duceți identificatorii doriți de dumnea-voastră - Unități produse, respectiv Cos-turi lunare.

minimă (chiar 0) și, cu toate acestea, distanțele individuale nu erau cele mai mici.

Revenind la situația noastră, putem să folosim pentru predicție formula: **Costuri lunare=2,3898*număr unități produse + 63406**. Putem foarte ușor să folosim formula de față ca să creăm niște predicții de costuri vizavi de diverse cantități de produse ce urmează a fi fabricate. Chiar dacă nu sunt niște informații reale, putem să avem o imagine preliminară legată de cum vor evolua costurile și cum ar trebui estimate costurile.

Haideți să punem în celula D3 formula =2,3898*B3+63406, pe care ulterior să o copiem din D3 până la D17. Acum ne uităm la valorile estimate în comparație

E3 f_x =D3-C3

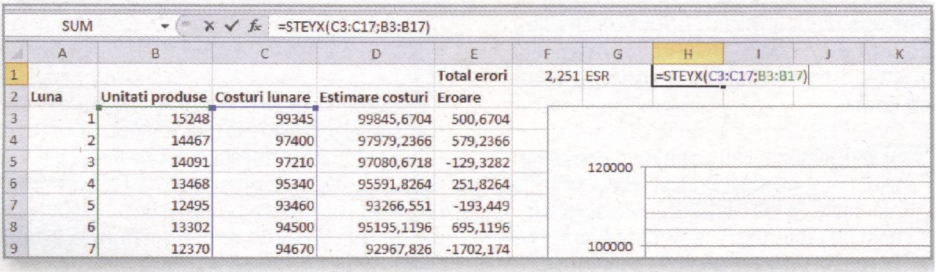
	A	B	C	D	E
1					
2	**Luna**	**Unitati produse**	**Costuri lunare**	**Estimare costuri**	**Eroare**
3	1	15248	99345	99845,6704	500,6704
4	2	14467	97400	97979,2366	579,2366
5	3	14091	97210	97080,6718	-129,328

Eroare: calculăm abaterea exactă indusă de formula generată de Excel.

Metoda pe baza căreia Excel-ul a ales această formulă (y = 2,3898x + 63406) în locul oricărei alteia constă în analiza pătratului distanțelor punctelor de pe grafic și linia ecuației generate - cea care oferă cele mai mici distanțe este preferată. În termeni de analiză statistică, distanța dintre punctele reale și linia trendului poartă numele de eroare și este indicat să fie cât mai mică. Vă dați seama că nu e posibil chiar de fiecare dată să se identifice o corelație reală (datele analizate au reieșit din practică și nu pe baza unei formule matematice, previzibile), iar dacă s-ar fi mers pe însumarea valorilor reale (pozitive și negative) ale distanțelor, puteam să ajungem la o valoare cu cele reale: unele sunt mai apropiate, altele mai depărtate de ceea ce avem înregistrat în baza de date. Pentru perioada a zecea, valoarea estimată este de 95644 față de 95378. Destul de bine. În teorie, putem folosi formula să facem niște predicții.

SFAT Atenție, este indicat să folosiți formula obținută pentru predicții ce folosesc un număr de unități produse aflate între cea mai mică valoare și cea mai mare, dintre cele înregistrate în realitate.

Ar fi bine să vedem exact care sunt erorile de estimare induse de formula propusă de Excel. Pentru asta creăm



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1					Total erori	2,251	ESR	=STEYX(C3:C17;B3:B17)			
2	Luna	Unitati produse	Costuri lunare	Estimare costuri	Eroare						
3	1	15248	99345	99845,6704	500,6704						
4	2	14467	97400	97979,2366	579,2366						
5	3	14091	97210	97080,6718	-129,3282						
6	4	13468	95340	95591,8264	251,8264						
7	5	12495	93460	93266,551	-193,449						
8	6	13302	94500	95195,1196	695,1196						
9	7	12370	94670	92967,826	-1702,174						

Eroarea standard de regresie: funcția STEYX poate să calculeze automat valoarea care ne interesează.

coloana E de forma Eroare, în care punem E3=D3-C3. Copiem formula până la E17.

Dacă însumăm acum valorile din coloana E, ar trebui să ajungem la valoarea 0 – avem abateri pozitive și negative. În cazul nostru, totalul este de 2,251 – prea mare. Motivul constă în folosirea doar a patru zecimale în formula de calcul.

Am zis anterior că ar fi bine să evidențiem pe grafic și valoarea R^2 - în cazul de față R^2 = 0,916. Ce reprezintă ea de fapt?

Conform ecuației de regresie generate de Excel, în calculul costurilor sunt incluse două elemente: o parte fixă (suma 63406) și una variabilă (ce depinde direct de cantitatea de unități produse). Cum depinde partea variabilă din costuri de numărul de unități produse, se explică prin exact valoarea R^2. Înseamnă că fiecare unitate de produs aduce o creștere de 0,916 unității de cost. Ce se întâmplă atunci cu restul de 0,084 (1- R^2) este explicat de către alți factori pe care nu i-am identificat.

Ați putea spune că estimarea noastră este destul de bună. În teorie pare, dar dacă ne uităm la abaterile măsurate dintre estimare și valoarea reală, s-ar putea să nu ne convină. Se ridică o întrebare firească: care e o valoarea R^2 corectă?

Nu există un răspuns direct. De obicei, în ecuațiile în care se folosește o singură variabilă și o constantă, un R^2 mai mare asigură o corelație mai bună. Vrem totuși să știm cât de bună este corelația și cât de mult ne putem încrede în rezultatele ce ne sunt oferite.

Vom folosi un indicator statistic denumit eroarea standard de regresie. Se poate calcula cu ajutorul funcției STEYX din Excel 2010. Structura sa este de forma STEYX(**serie y**, **serie x**), unde prin **serie y** înțelegem valorile dependente (costurile în cazul nostru), iar prin **serie x** avem valorile independente, adică numărul de unități produse. Haideți să calculăm eroarea standard de regresie pentru seriile din exemplul de față.

Scriem în celula H1 formula =STEYX(C3:C17;B3:B17). În urma calculului automat, am obținut valoarea de 1154,503741. Folosind informația extrasă din valoarea R^2 putem concluziona că, în 91,6% din cazuri, erorile de aproximare vor fi mai mici decât 1154,503741, restul încadrându-se între 1154,503741 și dublul acestei valori.

Înarmați și cu această informație, probabilitatea de a estima corect evoluțiile viitoare este destul de mare: la un nivel de costuri de aproape 100000 unități, o abatere de 1154 nu ar trebui să fie una problematică.

În exemplul din acest capitol am văzut cum, plecând de la niște serii de date existente, putem să obținem ecuația care evidențiază corelația liniară dintre ele și să găsim o modalitate de a modela un trend viitor. Puteți aplica pe orice alt model liniar modalitatea de lucru și să folosiți rezultatele în favoarea voastră. Extrapolați algoritmul către orice alt tip de date doriți.

Principii de web design atractiv

Una dintre cele mai cunoscute, mai apreciate și vândute cărți de web design din întreaga lume.
Veți crea site-uri minunate urmând regulile și trucurile prezentate în această carte.

CHIP KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

Modelarea creșterii exponențiale

În capitolul trecut am vorbit despre posibilitatea de a corela și modela date folosind corelația liniară. Discutăm acum despre cum analizăm situațiile în care legăturile dintre diverse serii de date sunt exprimate în formă exponențială. Ne ajută să găsim răspunsul la întrebări de genul: cum va evolua în timp un anumit indicator în a cărui componență intră mai mulți factori? Aplicabilitatea directă: cum putem obține date coerente despre valoarea viitoare a vânzărilor unei companii?

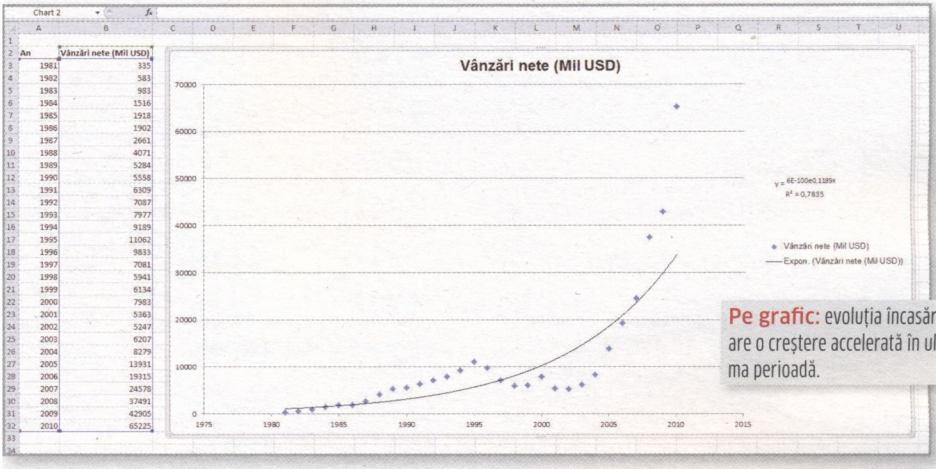
Orice operație în care încercăm să prevedem un eveniment trebuie să înceapă printr-o analiză atentă a ceea ce s-a întâmplat în trecut, înțelegerea a ceea ce se întâmplă în prezent și prin asta să se facă identificarea corectă a elementelor care influențează evoluția, cum și în ce proporție.

Teoria sună foarte bine, practica e cea care pune cele mai multe probleme. Este foarte ușor să realizezi o bază de date cu informații din ultimii X ani legate de performanța unei companii. Apoi, folosind un grafic simplu din Excel, să încerci să obții automat o ecuație pe baza căreia să poți face o modelare și să spui că așa va arăta în viitor.

Această abordare are două defecte majore de care cineva interesat cu adevărat să obțină rezultate reale trebuie

	A	B	C	D	E
1					
2	An	Vânzări nete (Mil USD)			
3	1981	335			
4	1982	583			
5	1983	983			
6	1984	1516			
7	1985	1918			
8	1986	1902			
9	1987	2661			
10	1988	4071			
11	1989	5284			
12	1990	5558			
13	1991	6309			
14	1992	7087			
15	1993	7977			
16	1994	9189			
17	1995	11062			
18	1996	9833			
19	1997	7081			
20	1998	5941			
21	1999	6134			
22	2000	7983			
23	2001	5363			
24	2002	5247			
25	2003	6207			
26	2004	8279			
27	2005	13931			

Acțiunile Apple: plecăm de la informațiile extrase de pe http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_Apple_Inc.#Financial_history

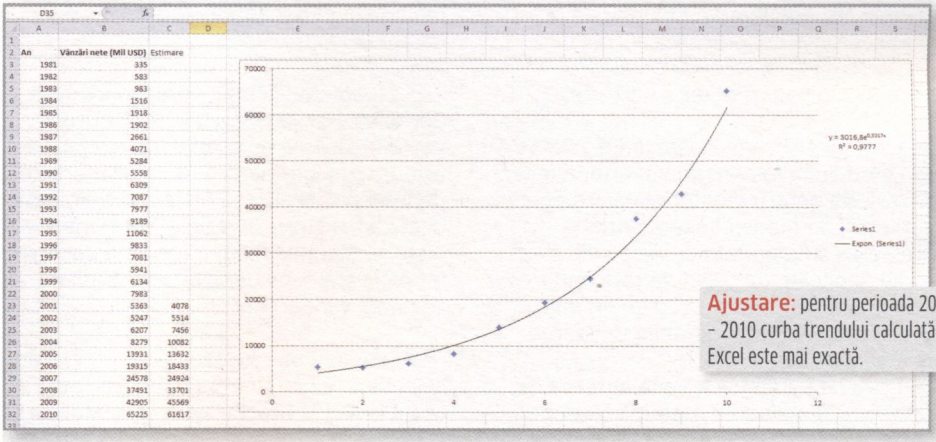


Pe grafic: evoluția încasărilor are o creștere accelerată în ultima perioadă.

să țină seama: primul e legat de perioada care este analizată și al doilea de ponderea pe care o au diverși factori în evoluția rezultatului. Cu cât perioada din urmă care este analizată este mai mare, cu atât cresc șansele ca informațiile extrase să fie mai coerente – luați în considerare tot timpul faptul că o serie scurtă de date nu poate oferi informații complete și o modelare făcută pe seama ei riscă să fie greșită.

Al doilea aspect, cel legat de extragerea corectă a factorilor incluși în ecuația de modelare, nu este deloc simplu. Principiul de bază care trebuie folosit aici este că de prea puține ori evoluția este o linie dreaptă – cum asta nu se întâmplă, cel ce dorește să facă analiza trebuie să țină cont de panta curbei de creștere.

În vederea rezolvării problemei pe care am expus-o puțin mai sus – modelarea evoluției valorii vânzărilor unei companii, presupunem că de cele mai multe ori valoarea crește (sau scade) cu o proporție normală, nu aceeași în fiecare an (bineînțeles, exceptând cazurile în



Ajustare: pentru perioada 2001 – 2010 curba trendului calculată de Excel este mai exactă.

SUM =C24/C23

	A	B	C	D
22	2000	7983		
23	2001	5363	4078	=C24/C23
24	2002	5247	5514	1,35
25	2003	6207	7456	1,35
26	2004	8279	10082	1,35
27	2005	13931	13632	1,35
28	2006	19315	18433	1,35
29	2007	24578	24924	1,35
30	2008	37491	33701	1,35
31	2009	42905	45569	1,35
32	2010	65225	61617	0,00

Simulare: o previziune a evoluției încasărilor Apple pe baza modelului exponențial extras din Excel.

care apare un eveniment/produs deosebit și intervin modificări importante, cum a fost anul 2011 pentru compania Apple, ale cărei venituri au crescut cu mult peste ceea ce se estimase). Adică într-o serie temporală, adăugarea unui nou an presupune automat modificarea curbei de creștere (descreștere) cu o valoare cuprinsă între niște limite normale.

Cum identificăm aceste limite? Folosirea modelului exponențial s-ar putea să fie soluția pentru creșterea valorii unei companii. În modelul exponențial, creșterea cu o unitate a uneia dintre valorile implicate (în cazul de față anul) va aduce cu sine creșterea cu un anumit procent a celeilalte variabile (valoarea companiei).

Ceva de genul **y = a * e la puterea bx**, unde **x** este valoarea variabilei independente (anul), **y** este valoarea pe care o modelăm (valoarea companiei), e (2,7182). La fel ca în capitolul precedent, folosindu-ne de graficul de tip **Scatter** și apoi de introducerea trendului cu selecția modelului exponențial, putem să găsim destul de ușor valorile a și b.

Să luăm un exemplu: presupunem că dorim să simulăm (dacă e posibil) cum vor fi încasările nete Apple în următoarea perioadă. Putem să mergem pe internet, la adresa http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_Apple_Inc.#Financial_history, de unde luăm informații despre ultimele trei luni. Copiem doar prima coloană: vânzări nete.

Acum le vom reprezenta pe un grafic: selectăm celulele A2:B32,apoi clic pe tabul Insert și **Scatter with only Markers**.

În mod cert, identificarea unui trend liniar iese din discuție. Să încercăm să găsim unul exponențial. Clic dreapta pe grafic pe unul dintre puncte și apoi **Add Trendline**. Nu uităm să bifăm și **Display Equation on chart** alături de **Display R-squared value on chart**. Ecuația de modelare a valorii încasărilor nu este corectă (urmăriți abaterile) pentru că tragem datele dintr-o perioadă în care au apărut multe evenimente decisive (produse noi în special), al căror impact în vânzări este prea mare și nu e ușor de identificat. Știm că relansarea Apple a început odată cu iPod-ul, așa că foarte ușor am putea să lucrăm cu datele din 2001.

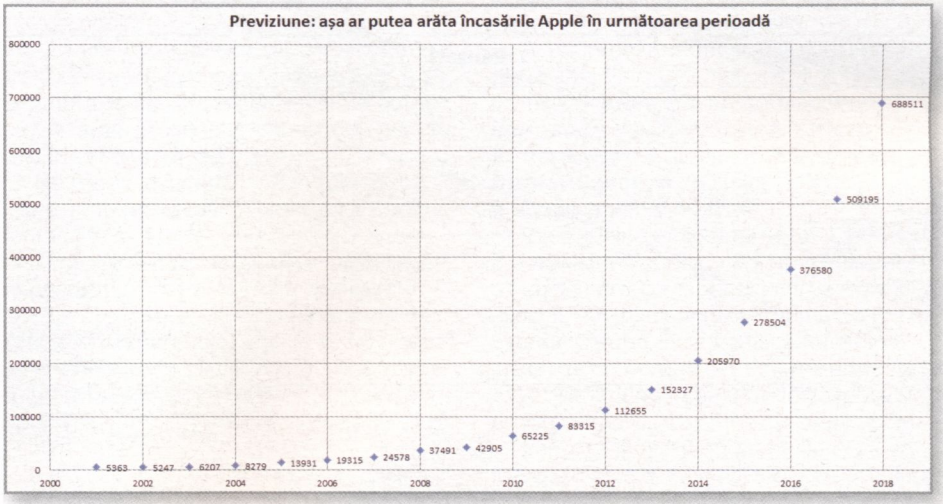
Refacem așadar graficul – ștergem graficul curent și creăm unul nou, de data aceasta cu datele de la A23:B32. Automat s-au schimbat și graficul și curba trendului. Acum este mult mai exactă.

Formula propusă pentru estimarea încasărilor este de forma y = 3016*EXP(0,3017*(A23-$A$22)), unde valoarea a conform ecuației este 3016, **b** este 0,3017, iar **x** se calculează ca diferență între poziția curentă (A23) și cea de referință absolută (A22). Punem formula = 3016*EXP(0,3017*(A23-$A$22)) în căsuța C23 și o copiem până la C32. Vedem acum că valorile obținute sunt apropiate de cele reale.

Valoarea **R^2 = 0,9777** este foarte apropiată de 1, lucru ce se vede și din grafic – creșterea se face cu o rație constantă. Putem de altfel verifica acest lucru creând un model de verificare pe coloana D, de forma D23=C24/C23, pe care apoi îl copiem până la poziția 32. Observăm că rata de creștere este de 35% anual.

Pe hârtie (scuzați, în Excel) modelul arată bine și ar putea fi folosit pentru estimări. În practică, ar trebui pusă o întrebare legitimă: cât timp poate fi susținută o astfel de creștere? La infinit, cu siguranță că nu. În cazul Apple, pentru 2011 și 2012 informațiile s-ar putea să fie reale.

Putem să aplicăm modelul și în alte direcții? Da, cu siguranță, atâta vreme cât este conștientizat faptul că pe termen lung o creștere exponențială nu e validă.



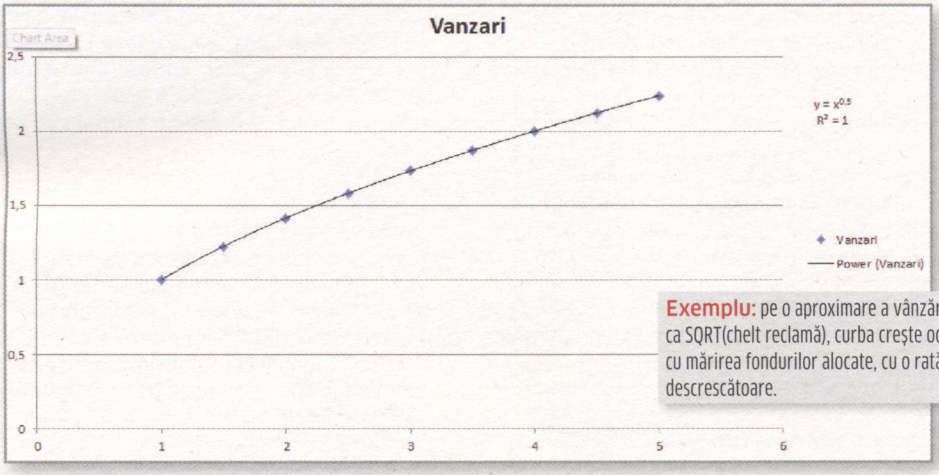
Curba de tip Power

Ultimul tip de regresie pe care îl vom discuta este curba de tip Power. Pe baza ei am putea găsi răspunsul la întrebări de genul: cum ar trebui să scadă prețul unitar al unui produs pe măsură ce cumpărăm mai mult din acesta?

Haideți să vedem cum putem obține cât mai rapid informația dorită. O curbă de tip Power e modelată de o ecuație de tipul **y = a*x la puterea b**. a și b sunt constante. Exact la fel ca în cazul regresiei liniare și al celei exponențiale, folosind Excel, putem să reprezentăm pe un grafic de tip **Scatter** modul în care sunt corelate seriile x și y. Ulterior, introducem analiza de trend și identificăm valorile a și b. Ar trebui să fie simplu.

Gândiți-vă înainte la următoarele aspecte: valoarea a este de obicei pozitivă, de aceea aspectul curbei va depinde de valoarea lui b. Dacă aceasta este >1, atunci curba va crește odată cu x. Când b este cuprins între 0 și 1, atunci y crește odată cu x, însă curba scade odată cu creșterea lui x. Cu b=1 nu mai discutăm de o curbă, ci de o linie dreaptă. În ultimul caz, când b va avea valori negative, valoarea y va crește odată cu x, iar curba se va aplatiza pe măsură ce va crește x.

Dacă ne gândim în termeni productivi, avem instrumentele de a prezice relația dintre cheltuielile de publicitate și numărul de unități vândute? Să vedem cum ar arăta grafic relația:



Exemplu: pe o aproximare a vânzărilor ca SQRT(chelt reclamă), curba crește odată cu mărirea fondurilor alocate, cu o rată descrescătoare.

B16 f_x

	A	B	C	D	E	F
1	Curba de diminuare a costului unitar odată cu creșterea cantității					
2						
3						
4	**Număr comandă**	**Cantitate**	**Cantitate cumulată**	**Cost unitar**	**Previziune**	
5	**1**	64000	64000	3700		
6	**2**	70000	134000	3416		
7	**3**	100000	234000	3125		
8	**4**	150000	384000	2583		
9	**5**	175000	559000	2166		
10	**6**	400000	959000	1833		
11	**7**	785000	1744000	1788		
12	**8**	1000000	2744000	1730		
13	**9**	1200000	3944000	1680		
14						

Exemplu: din evidență se observă cum prețul unitar scade odată cu creșterea cantității de produse achiziționate.

Pentru un model de genul Y = SQRT(X), se observă destul de bine că efortul financiar necesar creșterii cu o unitate a vânzărilor ajunge să fie prea mare și în timp nu se mai justifică. Companiile pot decide care e momentul în care nu mai este rentabil să folosească pârghia publicității pentru creșterea vânzărilor.

În situații individuale (cum sunt cele în care probabil vă găsiți), reprezentarea într-un grafic de tip **Scatter** urmată de introducerea trendului pe curba Power o să evidențieze ecuația pe baza căreia puteți să vă faceți predicția și să decideți cum e mai bine să acționați.

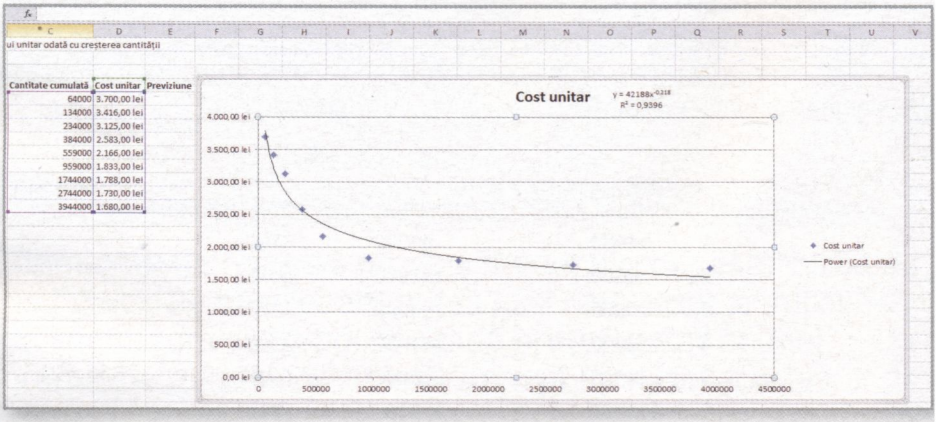
Ne propusesem să vedem cum arată într-un model virtual o estimare a modului în care se poate reduce costul unitar per unitate achiziționată dintr-un produs în condițiile în care volumul comenzilor crește. Compania X decide că ar avea de câștigat mai mult dacă începe să își creeze stocuri și achiziționează un produs Y mai rar, dar în cantități mai mari. Și vrea să vadă cum variază costul unitar de achiziție odată cu cantitatea.

La o comandă de 64000 de unități, costul unitar per produs este de 3700 de lei, în timp ce la o comandă de 1200000 de unități ajunge la sub jumătate (1680 de lei). Pe coloana C am realizat o cumulare a cantităților comandate în timp sub forma C6 = B6+C5, formulă pe care am copiat-o în toate căsuțele coloanei C ca să ne ajute să avem o imagine mai clară asupra întregii cantități de produse care au fost cumpărate de firma X.

Acum reprezentăm grafic informațiile din grafic. Folosim coloanele C și D în graficul **Scatter**. Clic dreapta acum pe unul dintre puncte și inserăm trendul de forma **Power**. Bifăm și de această dată **Display Equation on chart** și **Display R-squared value on chart**.

Excel propune ecuația Y = 42188*POWER(x, -0,218) ca model de analiză și predicție pentru curba **Power** asociată graficului nostru. Valoarea R^2 este de 0,9396. Înseamnă că folosind o predicție de genul: cost unitar pe produs = 42188 * (număr cumulat de produse achiziționate)-0,218 obținem ce ne doream.

Important de menționat este și că valoarea R^2 este 0,9396, destul de apropiată



Evoluția prețului unitar: cu cât se comandă mai multe produse, cu atât scade prețul unitar.

de 1, ceea ce face ca majoritatea punctelor să fie apropiate de curba trendului. Putem să facem acum predicții și pentru aceasta folosim coloana E. În celula E5 punem formula =42188*POWER(C5;-0,218).

O copiem acum pe toată coloana E și revenim în coloana B. Începând cu celula 14, putem să începem să ne jucăm cu cantitățile pe care vrem să le comandăm ca să vedem cum ar putea evolua prețul unitar – nu uităm să copiem mai departe și formula de calcul a cantității cumulate din coloana C.

În zona E14:E18 apar previziunile legate de modul în care va evolua prețul.

Jucați-vă după cum doriți cu exemplul de față. Rețineți doar că, în cazul unor simulări ce folosesc curba **Power**, creșterea unuia dintre factori atrage cu sine reducerea celeilalte, însă cu o rată semnificativ mai mică.

În exemplul de față, scăderea prețului începe să se plafoneze dacă nu mai există creșteri semnificative în cantitate – lucru imposibil în realitate. De ce să comanzi la infinit anumite produse dacă nu mai ai cerere pentru ele? Soluția cu stocurile este una care poate funcționa doar pe termen scurt.

Curba de învățare

Într-o manieră similară se pot rezolva foarte ușor situații speciale identificate

E5 | fx | =42188*POWER(C5;-0,218)

	A	B	C	D	E
1	Curba de diminuare a costului unitar odată cu creșterea cantității				
2					
3					
4	**Număr comandă**	**Cantitate**	**Cantitate cumulată**	**Pret unitar**	**Previziune**
5	1	64000	64000	3.700,00 lei	3779,564
6	2	70000	134000	3.416,00 lei	

Previziune: folosind formula =42188*POWER(C5;-0,218), putem începe să facem previziuni.

	A	B	C	D	E
1	Curba de diminuare a costului unitar odată cu creșterea cantității				
2					
3					
4	**Număr comandă**	**Cantitate**	**Cantitate cumulată**	**Pret unitar**	**Previziune**
5	**1**	64000	64000	3.700,00 lei	3779,564
6	**2**	70000	134000	3.416,00 lei	3217,215
7	**3**	100000	234000	3.125,00 lei	2849,0487
8	**4**	150000	384000	2.583,00 lei	2557,4357
9	**5**	175000	559000	2.166,00 lei	2356,4225
10	**6**	400000	959000	1.833,00 lei	2094,8478
11	**7**	785000	1744000	1.788,00 lei	1838,7886
12	**8**	1000000	2744000	1.730,00 lei	1665,7936
13	**9**	1200000	3944000	1.680,00 lei	1539,1278
	10	1250000	5194000		1449,4709
	11	1340000	6534000		1378,7321
	12	1410000	7944000		1321,236
17	**13**	1450000	9394000		1273,8184
18	**14**	1476000	10870000		1233,9311
19					

Posibil rezultat: niște valori previzionate pentru evoluția prețului unitar în funcție de anumite cantități comandate.

sub numele de **curbă de învățare**. Se aplică acelor modele în care există date despre relația dintre costul asociat producerii unui anumit tip de produs și timpul/costurile implicate de operație.

În 1936, la baza militară Patterson Air Force Base din Dayton, Ohio, Theodore Paul Wright a observat că de fiecare dată când numărul de avioane produse s-a dublat, timpul necesar pentru producerea unuia scădea cu aproximativ 15%.

Ceea ce trebuie să faceți pentru a lucra cu un model bazat pe curba de învățare este să vedeți care e relația dintre dublul cantității produse și costurile/timpul necesar.

Extrageți formula de regresie de tip Power exact așa cum am detaliat mai sus și apoi veți putea face predicții.

SFAT Pe Wikipedia există niște estimări legate de curbele de învățare din diverse industrii și ele arată în felul următor:
Aerospațială: 85%
Producția de vapoare: 80-85%
Producția repetitivă de electronice: 90-95%
Operații electrice repetitive: 75-85%

Curba de învățare este un model limitat la rândul său, din două motive: limite naturale (ex: nu există resurse pentru a fi produs la infinit un produs) și economice: la un moment dat, devine neproductiv să fie crescută cantitatea realizată dintr-un anumit produs.

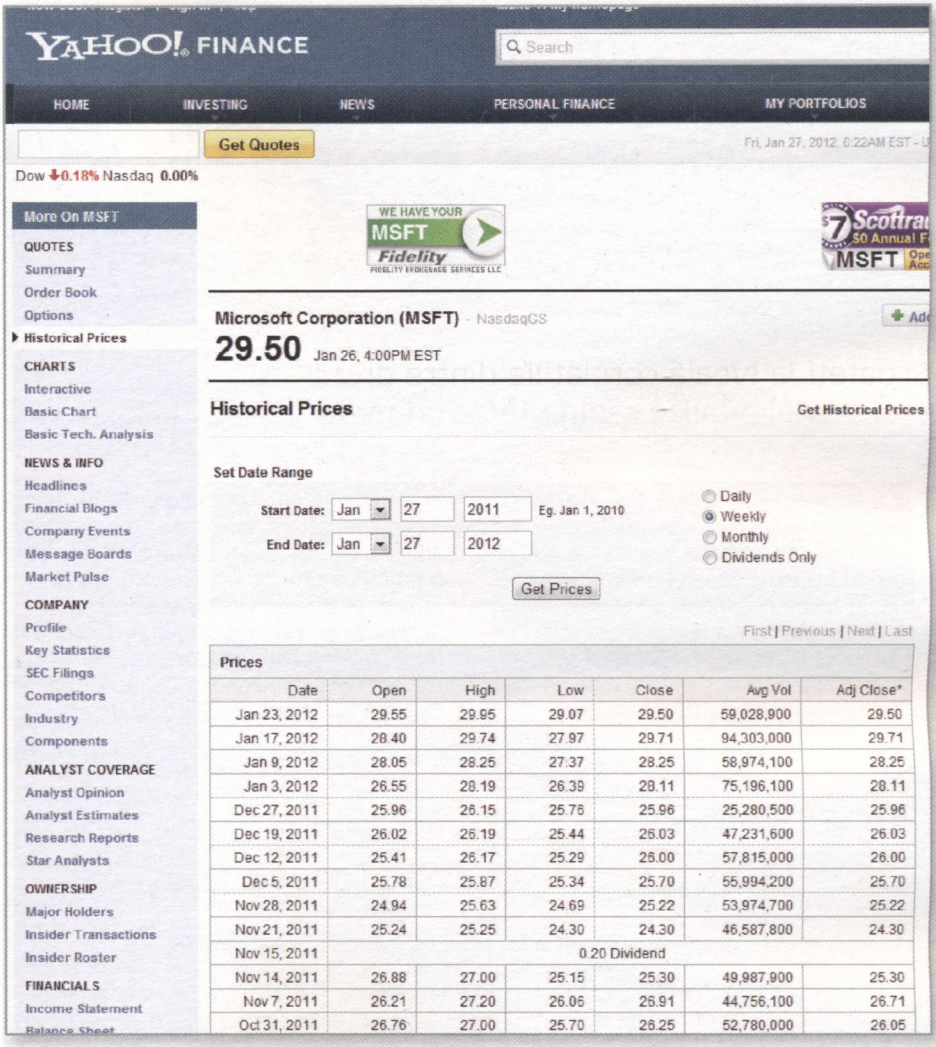
Dacă veți ține seama de aceste restricții, atunci puteți aplica după cum doriți modelul discutat.

Interpretarea relațiilor dintre diverși indicatori

Scoateți la iveală corelațiile dintre diverși factori care scapă unei analize rapide folosind metoda corelațiilor. Așa înțelegeți mai ușor de ce creșterea unui factor aduce cu sine modificarea altuia și luați deciziile mai bune.

În cazul de față, nu aveți nevoie de diplome în analiză statistică pentru a putea extrage informații relevante vizavi de modul în care sunt legate evoluțiile diverșilor indicatori cu care trebuie să lucrați. Poate că uneori veți

Prețul acțiunilor: Yahoo Finance oferă o informație importantă vizavi de evoluția prețurilor acțiunilor Microsoft, Apple, Google și Oracle din ultimul an. Par a fi corelate.



YAHOO! FINANCE

Search

HOME | INVESTING | NEWS | PERSONAL FINANCE | MY PORTFOLIOS

Get Quotes

Fri, Jan 27, 2012, 6:22AM EST - U

Dow ↓0.18% Nasdaq 0.00%

More On MSFT

QUOTES
Summary
Order Book
Options
Historical Prices

CHARTS
Interactive
Basic Chart
Basic Tech. Analysis

NEWS & INFO
Headlines
Financial Blogs
Company Events
Message Boards
Market Pulse

COMPANY
Profile
Key Statistics
SEC Filings
Competitors
Industry
Components

ANALYST COVERAGE
Analyst Opinion
Analyst Estimates
Research Reports
Star Analysts

OWNERSHIP
Major Holders
Insider Transactions
Insider Roster

FINANCIALS
Income Statement
Balance Sheet

WE HAVE YOUR MSFT Fidelity

Microsoft Corporation (MSFT) - NasdaqGS

29.50 Jan 26, 4:00PM EST

Historical Prices

Get Historical Prices

Set Date Range

Start Date: Jan 27 2011 Eg. Jan 1, 2010

End Date: Jan 27 2012

Daily
Weekly
Monthly
Dividends Only

Get Prices

First | Previous | Next | Last

Prices

Date	Open	High	Low	Close	Avg Vol	Adj Close*
Jan 23, 2012	29.55	29.95	29.07	29.50	59,028,900	29.50
Jan 17, 2012	28.40	29.74	27.97	29.71	94,303,000	29.71
Jan 9, 2012	28.05	28.25	27.37	28.25	58,974,100	28.25
Jan 3, 2012	26.55	28.19	26.39	28.11	75,196,100	28.11
Dec 27, 2011	25.96	26.15	25.76	25.96	25,280,500	25.96
Dec 19, 2011	26.02	26.19	25.44	26.03	47,231,600	26.03
Dec 12, 2011	25.41	26.17	25.29	26.00	57,815,000	26.00
Dec 5, 2011	25.78	25.87	25.34	25.70	55,994,200	25.70
Nov 28, 2011	24.94	25.63	24.69	25.22	53,974,700	25.22
Nov 21, 2011	25.24	25.25	24.30	24.30	46,587,800	24.30
Nov 15, 2011	0.20 Dividend					
Nov 14, 2011	26.88	27.00	25.15	25.30	49,987,900	25.30
Nov 7, 2011	26.21	27.20	26.06	25.91	44,756,100	26.71
Oct 31, 2011	26.76	27.00	25.70	26.25	52,780,000	26.05

Istoricul prețului acțiunilor: avem valorile corecte pentru acțiunile Microsoft, extrase din pagina Yahoo! Finance.

identifica relativ simplu relațiile existente între două elemente. Cum faceți însă identificarea când vine vorba de mai multe date?

În capitolul de față, exact asta vom discuta: cum identificăm modul în care două sau mai multe seturi de date variază împreună (nu neapărat în același sens). Luăm ca exemplu variația prețurilor acțiunilor Microsoft, Apple, Google și Oracle. Cum credeți că sunt ele legate?

Elementul pe care îl căutăm poarte numele de corelație (identificat prin **r**) și arată modul în care sunt legate două

Feb 22, 2011	26.78	27.10	26.43	26.55	59,655,900	26.02
Feb 15, 2011	0.16 Dividend					
Feb 14, 2011	27.21	27.37	26.60	27.06	59,515,100	26.52
Feb 7, 2011	27.80	28.34	27.07	27.25	63,480,400	26.54
Jan 31, 2011	27.77	28.11	27.42	27.77	54,883,200	27.05
Jan 27, 2011	28.75	29.46	27.45	27.75	144,094,000	27.03

* Close price adjusted for dividends and splits.

First | Previous | Next | Last

Download to Spreadsheet

Currency in USD.

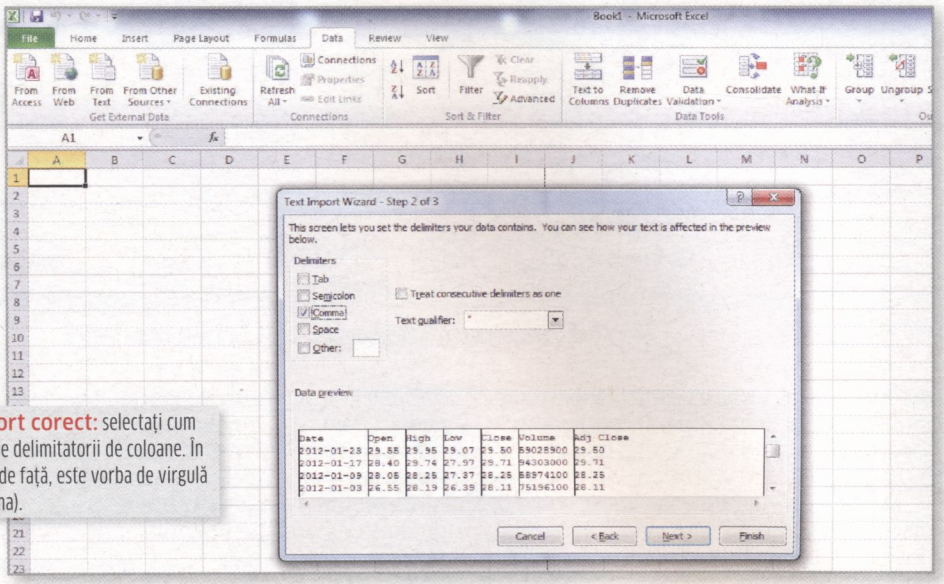
Download date: extrageți datele de care aveți nevoie pentru prelucrarea într-o foaie Excel.

variabile (**x** și **y**). Valoarea **r** este un indicator ce poate să aibă valori între -1 și +1 și nu arată un model identificabil de variație, arată doar gradul în care seturile de date sunt legate între ele în variație.

Pentru valori apropiate de +1 sau -1 se poate extrage o variație pozitivă/negativă, probabil liniară. Gândiți-vă simplu: costurile asociate producției în cadrul unei companii sunt direct legate de cantitatea de producție, nu? De aceea nu ar trebui să surprindă o valoare de tip **r** de peste 0,9. Invers, am putea spune că dacă există o corelație inversă între creșterea prețului unitar al unui produs și cantitatea în care el este vândută, atunci **r** ar trebui să fie mai mic de -0,9. Discutăm de o corelație inversă.

Pentru valori apropiate de 0, nu avem nici o corelație și înseamnă că indicatorii analizați nu depind unul de altul sau depind într-o proporție extrem de mică și atunci nu mai sunt relevante în analiză.

Acestea fiind spuse, haideți să vedem dacă putem identifica corelații între valorile acțiunilor Microsoft, Apple, Google și Oracle din ultimul an. De pe Yahoo



Import corect: selectați cum trebuie delimitatorii de coloane. În cazul de față, este vorba de virgulă (comma).

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Open	High	Low	Close	Volume
2	23.01.2012	28.73	28.91	27.96	28.29	31261900
3	17.01.2012	27.68	28.95	27.48	28.71	36116300
4	09.01.2012	26.90	27.60	26.62	27.34	36307700
5	03.01.2012	26.33	27.15	25.55	26.93	47469900
6	27.12.2011	26.iun	26.20	25.33	25.65	21281400
7	19.12.2011	29.41	29.49	24.91	26.iun	66255000
8	12.12.2011	31.40	31.90	28.81	29.21	32749400
9	05.12.2011	31.81	32.24	30.65	31.69	23903000
10	28.11.2011	29.45	32.05	29.36	31.20	23536900
11	21.11.2011	30.19	30.35	28.61	28.74	22207500
12	14.11.2011	32.30	33.16	30.29	30.60	26114000
13	07.11.2011	32.39	33.76	31.30	32.37	27608200

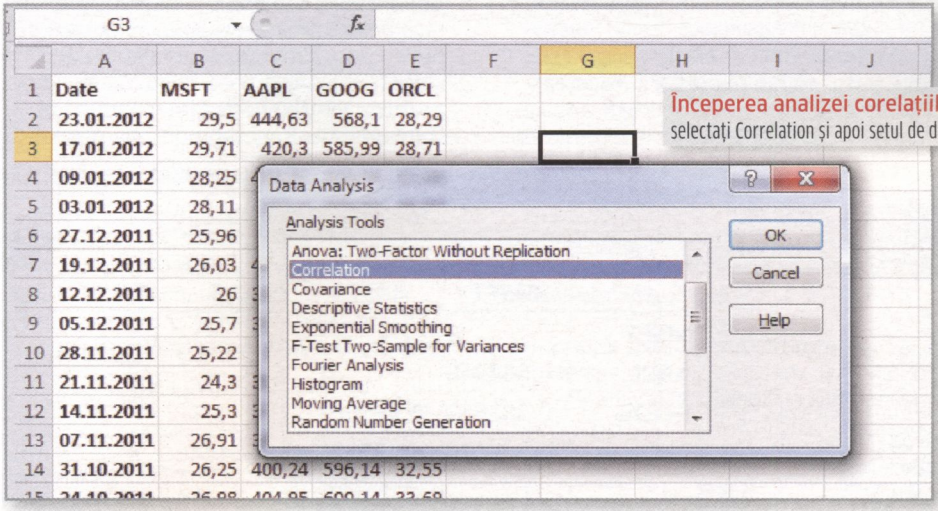
Succes: avem într-o foaie Excel evidența prețului acțiunilor din perioada ian 2011 – ian 2012.

Finance (finance.yahoo.com) putem extrage un grafic în care sunt reprezentate toate aceste informații într-o singură imagine.

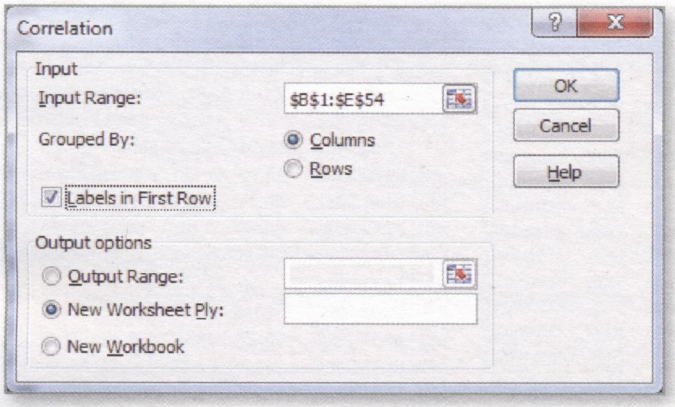
Avem nevoie de informațiile respective într-un tabel Excel ca să le putem analiza după cum dorim. Uitați-vă atent în partea stângă cu meniurile din pagina Yahoo! Finance. Clic pe Historical Prices. Acum selectați compania pentru care vreți să vedeți evoluția valorii acțiunilor (Microsoft e identificată cu MSFT, Apple

	A	B	C	D	E
1	Date	MSFT	AAPL	GOOG	ORCL
2	23.01.2012	29,5	444,63	568,1	28,29
3	17.01.2012	29,71	420,3	585,99	28,71
4	09.01.2012	28,25	419,81	624,99	27,34
5	03.01.2012	28,11	422,4	650,02	26,93
6	27.12.2011	25,96	405	645,9	25,65
7	19.12.2011	26,03	403,33	633,14	26,06
8	12.12.2011	26	381,02	625,96	29,21
9	05.12.2011	25,7	393,62	627,42	31,69
10	28.11.2011	25,22	389,7	620,36	31,2
11	21.11.2011	24,3	363,57	563	28,74
12	14.11.2011	25,3	374,94	594,88	30,6
13	07.11.2011	26,91	384,62	608,35	32,37
14	31.10.2011	26,25	400,24	596,14	32,55
15	24.10.2011	26,98	404,95	600,14	33,69
16	17.10.2011	27,16	392,87	590,49	32,12
17	10.10.2011	27,27	422	591,68	31,85
18	03.10.2011	26,25	369,8	515,12	29,91
19	26.09.2011	24,89	381,32	515,04	28,74
20	19.09.2011	25,06	404,3	525,51	28,9
21	12.09.2011	27,12	400,5	546,68	29,23
22	06.09.2011	25,74	377,48	524,85	26
23	29.08.2011	25,8	374,05	524,84	26,97
24	22.08.2011	25,25	383,58	526,86	26,65

Agregare: datele pe care vrem să le analizăm sunt într-un singur tabel.



Începerea analizei corelațiilor: selectați Correlation și apoi setul de date.



Pregătirea analizei: poziționarea corectă a datelor pentru analiză.

cu AAPL, Google cu GOOG, Oracle cu ORCL). Pentru intervalul de analiză, puneți 27 ianuarie 2011 până la 27 ianuarie 2012 și mergeți pe valorile săptămânale (ca să nu avem o listă imensă). Clic pe **Get Prices**.

Acum derulați pagina browserului până jos și veți descoperi linkul **Download for Spreadsheet**. Clic pe el și așteptați să fie descărcat fișierul table.csv. În el există în format CSV (comma separated values) informațiile de care aveți nevoie. Denumiți fișierul microsoft.csv ca să îl puteți identifica ulterior mai ușor.

Repetați acum operația pentru celelalte patru companii de care discutăm. Porniți o sesiune Excel și creați o foaie nouă. Clic pe tabul Data și apoi din dreptul **Get External Data** apăsați pe **From Text**. O să se deschidă un „vrăjitor" care vă întreabă cum să importe datele din fișierul CSV. Nu modificați nimic în primul pas. În al doilea, alegeți **Comma** din dreptul **Delimiters** și uitați-vă în dreptul **Data Preview** dacă datele sunt organizate corect. Când sunteți mulțumiți, apăsați **Next**.

Trebuie să formatați corect câmpurile coloanelor. Primul este de forma Data, restul pot rămâne pe General. Dați acum clic pe coloana **Close** și apoi pe butonul **Advanced** și schimbați modul în care se face delimitarea zecimală – în loc de . puneți , dacă folosiți Windows-ul cu setările regionale puse pe România. Clic acum pe **Finish** și așteptați să fie creat setul de date. Repetați operația pentru

E9

	A	B	C	D	E
1		*MSFT*	*AAPL*	*GOOG*	*ORCL*
2	**MSFT**	1			
3	**AAPL**	0,604748	1		
4	**GOOG**	0,582933	0,485563	1	
5	**ORCL**	-0,034	-0,52136	-0,0444	1
6					

Rezultat: prin modulul Data Analysis, Excel găsește imediat corelațiile.

D9 f_x

	A	B	C	D	E	F
1		*MSFT*	*AAPL*	*GOOG*	*ORCL*	
2	MSFT	1	0,604748	0,582933	-0,034	
3	AAPL	0,604748	1	0,485563	-0,52136	
4	GOOG	0,582933	0,485563	1	-0,0444	
5	ORCL	-0,034	-0,52136	-0,0444	1	

Completare: tabelul conține acum toate corelațiile și e mai ușor de interpretat.

celelalte trei fișiere în format .CSV.

SFAT Când faceți importul datelor în Excel, alegeți să puneți fiecare set (extras din fișierul corespunzător fiecărei companii pe care o analizați) într-o foaie separată. Faceți asta pentru că inițial vrem să avem toate datele încărcate într-un singur fișier și apoi să extragem din fiecare informația relevantă.

Acum ne dorim să aducem într-un singur tabel datele interesante. Creați o foaie nouă Excel și mergeți în tabul în care aveți datele Microsoft. Selectați prima coloană (Date), copiați-o (clic dreapta pe ea, **Copy**) și aduceți-o în foaia nouă, în dreptul primei coloane cu **Paste**. Reveniți în tabul cu datele Microsoft și selectați coloana Close pe care o copiați în coloana B din foaia nou creată. Schimbați-i denumirea din celula B1 în MSFT. Repetați operația pentru Apple, Google și Oracle schimbând corespunzător capul de coloană în AAPL, GOOG și ORCL. Ar trebui să obțineți o prezentare unitară a datelor.

Bun, am pregătit setul de date. Pasul următor este să facem analiza lui: clic pe tabul **Data** și de acolo clic pe **Data Analysis.** Din fereastra de dialog alegeți **Correlation** ca tip de analiză.

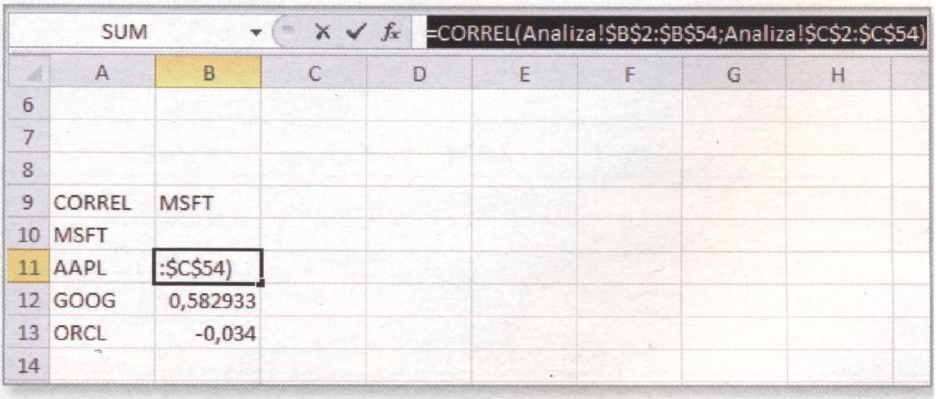
Puneți apoi în dreptul **Input Range**: din **Input** datele din coloanele MSFT, AAPL, GOOG și ORCL, lăsând activă opțiunea de grupare pe coloane. Puteți să selectați și capetele de coloană, moment în care nu uitați să bifați și **Labels in First Row**.

SFAT Cel mai simplu mod de a selecta datele este să folosiți mouse-ul. Altfel, țineți apăsată tasta SHIFT și navigați cu tastele cursor către zona cea mai de jos (alternativ folosiți combinația de taste CTRL+SHFT+Săgeată jos ca să ajungeți imediat la ultima celulă din tabel).

Pentru locul în care vor fi returnate rezultatele mergeți pe varianta unui tab nou în foaia Excel curentă.

După apăsarea butonului **OK**, Excel-ul vă arată într-o foaie nouă un tabel simplu, similar cu cel prezentat în imaginea de la începutul articolului.

În primul rând, se vede foarte clar că între Microsoft și Apple avem o corelație de 0,6 și între Microsoft și Google una de 0,58 destul de puternică. Apple și Google au o corelație de 0,48, mai mică. Și doar acțiunile Apple sunt corelate cu cele



Alternativ: obțineți corelațiile dintre două seturi de date și pe baza formulei CORREL din Excel 2010.

Oracle moderat. Toate corelațiile sunt pozitive (creșterea unuia dintre factori duce la creșterea celorlalți). Cum Microsoft, Apple și Google sunt companii care au cam același domeniu de activitate și virtual aceleași piețe, corelarea dintre prețul acțiunilor lor nu ar trebui să surprindă.

Informațiile oferite de instrumentul de analiză a datelor par să nu fie complete. Tabelul de față nu este complet (datele sunt oferite doar pentru un singur sens dacă putem să ne exprimăm așa). Ar fi bine să avem toate datele introduse aic i- mai exact să avem și corelația dintre MSFT și ORCL (coloana B), dar și cea dintre ORCL și MSFT (coloana E). Putem copia datele manual sau să folosim opțiunea de **Paste Special** din Excel, din care să alegem opțiunea **Transpose** (transpusa unei matrice). Selectați așadar datele din tabel (fără coloana A și linia 1) și clic dreapta apoi **Copy**. Într-o zonă liberă din foaie (noi am folosit H1) puneți mouse-ul, clic dreapta și apoi **Paste Special**, **Transpose**. Vedeți cum apare matricea noastră de 4:4 transpusă. Acum luați fiecare linie și copiați-o în zona spațiilor libere. Tabelul este complet.

Același rezultat îl putem obține și dacă în loc de analiza bazată pe graficul de tip **Scatter** vom folosi o funcție dedicată din Excel – este vorba despre CORREL. Folosiți pe exemplul de față formula =CORREL(Analiza!$B$2:$B$54;Analiza!$C$2:$C$54) și obțineți același rezultat legat de corelația dintre acțiunile MSFT și AAPL – adică 0,604748. Repetând selecția pentru fiecare combinație de indicatori, puteți să populați tabelul. Țineți minte că formula CORREL are structura CORREL(**set1**;**set2**), unde **set1** și **set2** sunt seturile de variabile pentru care dorim să descoperim dacă există o corelație și cât de puternică este. Și aici, valoarea returnată este un număr între -1 și +1.

Dacă vă puneți întrebarea cum se poate folosi termenul de corelație extras pe baza instrumentului **Data Analysis** și cel **R^2** discutat în capitolele anterioare (în speță modelarea pe baza regresiei liniare), răspunsul este simplu. Corelația poate fi calculată ca prin extragerea rădăcinii pătrate din valoarea **R^2**.

Atunci când doriți să faceți o analiză coerentă și o modelare pentru anumite procese, luați în calcul și corelația dintre date (**r**) și DOAR legătura directă extrasă cu ajutorul regresiei. Folosiți-le împreună ca să aveți un grad mai mare de încredere în ceea ce veți previziona. Cu cât valoarea **r** e mai mare, cu atât cresc șansele de a face o predicție mai bună.

Fotografia digitală
Tehnică și compoziție

În cele peste 200 de pagini, ghidul „Fotografia digitală - Tehnică și compoziție" ilustrează și explică cele mai importante reguli de compoziție.

CHIP KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

Regresia multiplă: identificarea legăturilor multiple în seturile de date

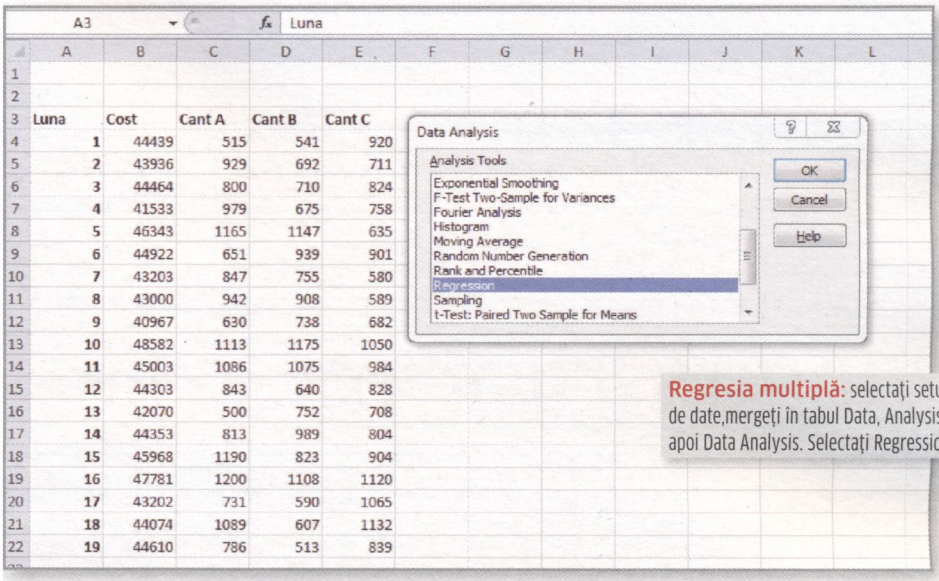
Cum faceți previziuni care să implice legături între mai multe variabile? De exemplu, previzionarea costurilor de producție generate de un coș de trei produse?

Atunci când vine vorba despre aplicații practice, foarte greu putem discuta de relații în care să fie implicat doar un singur element independent de care să depindă un rezultat. De obicei, există două (sau mai multe) elemente independente care contribuie la rezultatul final în proporții diferite. În capitolul de față, o să discutăm regresia multiplă și modul în care putem identifica formulele pe baza cărora să putem extrage legăturile dintre factorii de intrare (variabilele independente) și rezultat (variabila dependentă).

Dacă pentru relația dintre două variabile (una independentă și cealaltă dependentă) se putea folosi regresia liniară, în cazul în care discutăm de mai multe variabile independente ce contribuie la un singur rezultat, lucrurile nu mai sunt așa de simple. În **Excel Data Analysis** avem însă o opțiune care poate identifica factorii de regresie multiplă fie direct prin apelarea **Regression**, fie ma-nual, prin folosirea funcției LINEST.

Cum am putea defini o funcție în care să existe exprimate coerent relațiile dintre mai multe variabile? O variantă ar fi Y = Constanta+ b1*x1+b2*x2+...bn*xn, funcție pe care Excel ar putea să o genereze. Se vor calcula automat valorile Constantă, b1..bn, pe care ulterior le putem prelua în LINEST ca să facem predicții. Modul în care Excel-ul extrage valorile Constanta, b1, b2 ... bn se bazează (din nou) pe analiza sumei pătratului erorilor, care trebuie să fie minimă.

Haideți să vedem cum putem aplica în practică teoria de mai sus. Trebuie să



Luna	Cost	Cant A	Cant B	Cant C
1	44439	515	541	920
2	43936	929	692	711
3	44464	800	710	824
4	41533	979	675	758
5	46343	1165	1147	635
6	44922	651	939	901
7	43203	847	755	580
8	43000	942	908	589
9	40967	630	738	682
10	48582	1113	1175	1050
11	45003	1086	1075	984
12	44303	843	640	828
13	42070	500	752	708
14	44353	813	989	804
15	45968	1190	823	904
16	47781	1200	1108	1120
17	43202	731	590	1065
18	44074	1089	607	1132
19	44610	786	513	839

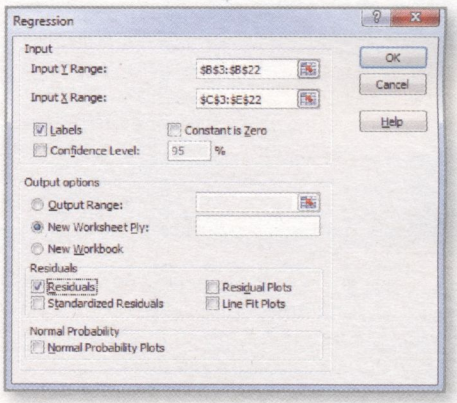
Regresia multiplă: selectați setul de date,mergeți în tabul Data, Analysis și apoi Data Analysis. Selectați Regression.

plecăm de la un set de date, de dorit reale, din care să putem extrage costul total de producție generat în urma creării a trei tipuri de produse: A, B, C în funcție de diverse cantități.

SFAT Când doriți să găsiți modul în care mai multe componente contribuie la generarea unui produs final, folosiți valori reale, extrase din situații reale și nu din aproximări. Oricum, formula generată va avea la rândul ei un anumit grad de abatere. Nu veți dori să măriți eroarea folosind date incorecte.

Acum e simplu: selectați setul de date pe care lucrați, mergeți în tabul **Data** secțiunea **Analysis** și clic pe **Data Analysis**. Identificați **Regression** și apoi clic pe **OK**. Apare o fereastră de dialog în care va trebui să furnizați datele de intrare. Pentru **Y Range** introduceți setul de date legat de costul de producție (B3:B22 în cazul de față). La **X Range** puneți valorile care intră în stabilirea costului final (în cazul nostru cantitățile realizate din fiecare produs). Nu uitați să bifați **Labels** dacă ați selectat și prima linie din tabel în care apare câmpul ce identifică seria de date.

Din dreptul **Residuals**, bifați și setarea **Residuals**. Acum clic pe **OK** – probabil că în **Output options** aveți activă **New Worksheet Ply:** ceea ce înseamnă că rezultatul va fi pus într-o foaie nouă.



Inserarea datelor: modulul de regresie multiplă e setat corespunzător.

O23

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	SUMMARY OUTPUT								
2									
3	*Regression Statistics*								
4	Multiple R	0,802262279							
5	R Square	0,643624765							
6	Adjusted R Square	0,572349718							
7	Standard Error	1255,983581							
8	Observations	19							
9									
10	ANOVA								
11		*df*	*SS*	*MS*	*F*	*gnificance F*			
12	Regression	3	42735069	14245023	9,030156	0,001169			
13	Residual	15	23662421	1577495					
14	Total	18	66397491						
15									
16		*Coefficients*	*andard Err*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*ower 95,0%*	*pper 95,0%*
17	Intercept	35130,86015	1839,405	19,09904	6,15E-12	31210,26	39051,46	31210,26	39051,46
18	Cant A	2,056173841	1,671032	1,230481	0,237465	-1,50555	5,617894	-1,50555	5,617894
19	Cant B	4,16972538	1,685411	2,474011	0,025794	0,577356	7,762094	0,577356	7,762094
20	Cant C	4,776510164	1,798333	2,656076	0,017972	0,943453	8,609567	0,943453	8,609567
21									
22									
23									
24	RESIDUAL OUTPUT								
25									
26	*Observation*	*Predicted Cost*	*Residuals*						
27	1	42840,00046	1599						
28	2	43322,59433	613,4057						
29	3	43672,14861	791,8514						
30	4	43579,01367	-2046,01						
31	5	45342,06164	1000,938						
32	6	44688,43711	233,5629						
33	7	42790,95795	412,0421						
34	8	43667,25104	-667,251						
35	9	42761,08693	-1794,09						
36	10	47334,14462	1247,855						
37	11	46546,40572	-1543,41						
38	12	43487,78935	815,2106						
39	13	42676,34975	-606,35						
40	14	44766,70205	-413,702						

Rezultat: așa arată informațiile legate de regresia multiplă pe care le oferă Excel-ul.

Când am pornit să facem regresia, am bifat și zona **Residuals** – asta face ca în noua foaie cu rezultate să avem valorile previzionate prin formula de regresie, dar și valoarea reziduală (abaterea) pentru fiecare punct observat.

Ne uităm în tabelul cel nou în dreptul câmpului **Coefficients**. Aici găsim valorile care ne interesează. Constanta = Intercept, Cant A, Cant B și Cant C sunt de fapt valorile b1, b2, b3. Mai exact, formula care generează cantitatea totală de costuri în funcție de volumul de produse A, B, C cu care lucrăm este: Cost = 35130,86

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	35130,86015	1839,404774	19,09903717	6,14638E-12	31210,26168	39051,45861	31210,26168	39051,45861
Cant A	2,056173841	1,671032117	1,230481342	0,237464925	-1,505546805	5,617894488	-1,505546805	5,617894488
Cant B	4,16972538	1,685411231	2,474010677	0,025794087	0,577356378	7,762094382	0,577356378	7,762094382
Cant C	4,776510164	1,798333393	2,656076	0,017971787	0,943453272	8,609567057	0,943453272	8,609567057

Coeficienți importanți: valorile P-value și eroarea standard ajută la înțelegerea modelării viitoare.

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	35496,31573	1844,200453	19,24753661	1,72702E-12	31586,78542	39405,84604	31586,78542	39405,84604
Cant B	5,306813867	1,431949987	3,70600504	0,00191789	2,271215502	8,342412231	2,271215502	8,342412231
Cant C	5,408514672	1,750893116	3,089003335	0,00704016	1,696787078	9,120242266	1,696787078	9,120242266

Fără produsul A: noul calcul pentru regresie arată că acum produsele B și C sunt decisive în modelarea costului de producție.

+ 2,05 * Cant A + 4,16 * Cant B + 4,77 * Cant C.

Tot în tabel, puțin mai la dreapta vedeți că apare o coloană **P-value**. Datele de aici arată ce impact are fiecare element analizat în valoarea rezultatului. 0,23 pentru cantitatea din produsul A; 0,02 pentru cantitatea din produsul B, respectiv 0,01 pentru cantitatea din produsul C. Cu alte cuvinte, dacă vom folosi numai produsele B și C cu valori schimbate în modelare, atunci valoarea indusă de produsul A o să fie în proporție de 77% (1-0,23). La fel, dacă modificăm valorile pentru cantitățile A și C, cea rămasă din B o să aibă un impact de 1-0,02 = 0,98.

Uitându-vă atent în grafic, vedeți că de fapt valorile induse de B și C sunt mai puternice decât cea indusă de produsul A (are valoarea p cea mai mare, automat impactul 1-p cel mai mic).

Am putea oare să renunțăm la cantitatea de produse A ca variabilă independentă? Care ar fi impactul în modul în care este generată formula de modelare?

Putem să facem o încercare: copiați datele într-o celulă nouă și repetați pașii de regresie, de data aceasta fără să puneți la valorile X și câmpurile asociate Cant A.

Observați cum valorile P pentru cantitatea de produse A și B au ajuns la niște valori și mai mici (0,0019, respectiv 0,0070), adică au impact total în generarea costurilor de producție 1-0,0019 = 0,9981, respectiv 1-0,0070 = 0,993.

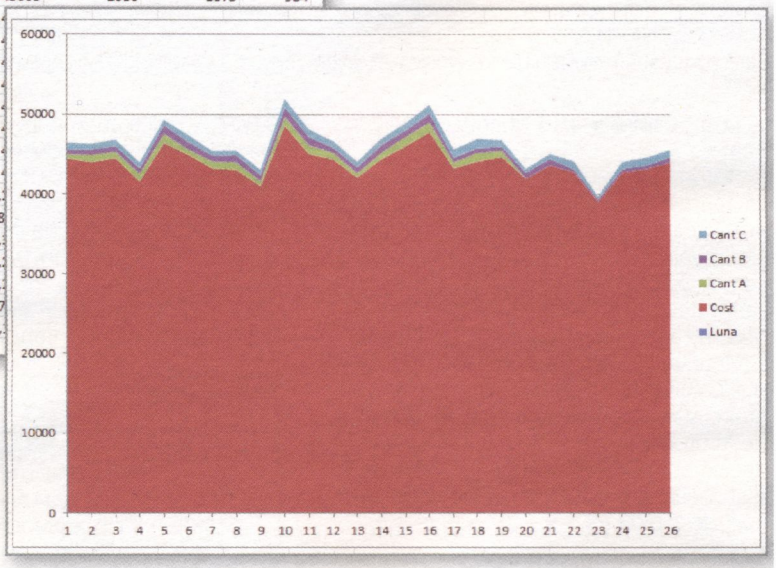
Probabil că e mai de impact să ne gândim să folosim pentru previziune noua formulă:
Costuri de producție = 35496,31 + 5,30*Cant B + 5,40 * Cant C.

RESIDUAL OUTPUT		
Observation	Predicted Cost	Residuals
1	43343,13553	1095,864467
2	43014,08486	921,9151398
3	43720,76967	743,2303322
4	43178,06921	-1645,069214
5	45017,63805	1325,361946
6	45352,48567	-430,485673
7	42639,89871	563,1012883
8	43500,51787	-500,5178654
9	43101,35137	-2134,351373
10	47410,76243	1171,237568
11	46523,11908	-1520,119077
12	43370,92676	932,0732442
13	43316,26815	-1246,268148
14	45093,20044	-740,2004431
15	44753,12081	1214,879192
16	47433,80193	347,1980703
17	44387,40404	-1185,40404
18	44839,99036	-765,9903586
19	42756,45506	1853,544944

Abateri: pe a doua regresie, abaterile reziduale sunt mult mai mici, adică eroarea de predicție scade.

Luna	Cost	Cant A	Cant B	Cant C
1	44439	515	541	920
2	43936	929	692	711
3	44464	800	710	824
4	41533	979	675	758
5	46343	1165	1147	635
6	44922	651	939	901
7	43203	847	755	580
8	43000	942	908	589
9	40967	630	738	682
10	48582	1113	1175	1050
11	45003	1086	1075	984
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20	41910,1			
21	43538			
22	42708,1			
23	39005,1			
24	42654,1			
25	43127			
26	43924,1			

Simulare: folosind formula extrasă din regresie putem să vedem cum vor arăta costurile viitoare.

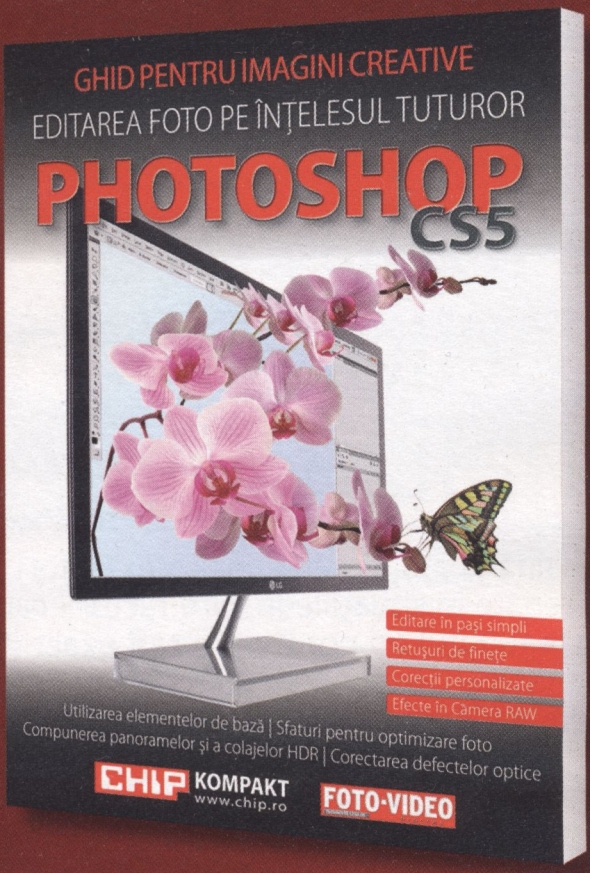


În susținerea deciziei aducem și valoarea R^2, care în regresia cu trei variabile dependente (prima realizată) are valoarea 0,64 și cu două variabile are 0,60. Doar 0,04 % din valoarea producției este influențată de cantitatea de produse A.

Eroarea standard pe care o avem extrasă din tabel este de 1276 – cu alte cuvinte, în majoritatea cazurilor abaterea dintre valoarea prognozată și cea reală va fi de sub 1276 de unități. Puteți să verificați asta uitându-vă în tabelul RESIDUAL OUTPUT.

Similar, putem obține aceleași valori dacă în loc de a folosi instrumentul de regresie multiplă din **Data Analysis Pack** mergem pe mâna funcției LINEST. Structura ei este de forma: LINEST (Valori Y cunoscute; Valori X cunoscute; TRUE; TRUE).

Indiferent ce metodă veți folosi, informațiile extrase sunt aceleași: formula de calcul, eroarea standard și valorile 1-p cu care descoperiți gradul în care variabilele (una sau toate) influențează rezultatul final. Pe baza lor puteți să vă construiți apoi un model de simulare cu care să lucrați și de acolo să determinați valorile optime ale producției ce vor corespunde cu acelea dorite.



Photoshop CS5 - Ghid pentru imagini creative

În cele peste 200 de pagini, ghidul acoperă cele mai importante aspecte ale editării și retușării foto digitale cu ajutorul Adobe Photoshop CS5.

CHIP
KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

Determinarea influenței factorilor calitativi în analiza regresiei

Lucrurile par simple atunci când analizăm factori cantitativi, dar cum procedăm în situațiile în care factorii care influențează rezultatul nu pot fi măsurați exact din punct de vedere cantitativ? Exact asta vom face în capitolul de față: extragem legătura și relevanța unor factori calitativi vizavi de un rezultat.

Aplicabilitate practică: ne-ar plăcea să știm din timp cum o să evolueze vânzările pe piața auto din România.

În capitolul precedent, am văzut cum putem să determinăm legătura directă dintre mai mulți factori cantitativi (cantitatea de produse) și să aproximăm impactul fiecăruia în rezultatul final. Acum ne propunem să mergem puțin mai departe și să descoperim o modalitate prin care să găsim legăturile dintre variabile ce nu pot fi aproximate exact din punct de vedere cantitativ. Ne vom folosi de valorile calitative ale variabilelor și pe baza lor vom încerca să creăm un model de predicție.

Factori de genul sezonalitate, sex, apartenența de un anumit grup etc. sunt mai greu de determinat cu exactitate – de aceea generarea unui model de simulare unitar și cu grad ridicat de încredere este o operație mult mai complexă.

SFAT O idee interesantă este să analizăm piața auto din România. Pentru asta avem nevoie de un set de date mai amplu. Intrați pe site-ul **http://www.apia.ro/index.php?page=buletin-statistic**, unde veți găsi date statistice oficiale legate de vânzările de autoturisme noi în România. Începând cu anul 1999. Din păcate, datele extrase de acolo nu pot fi folosite pentru extragerea sezonalității.

De aceea lucrăm cu un alt set de date – de pe internet putem găsi o evidență a vânzărilor auto din SUA pe perioada 1979-1986, împărțită pe trimestre. Ca exemplu, datele sunt un bun punct de pornire.

În exemplul de față, vânzările de mașini sunt grupate pe ani și apoi pe trimestre

C3 fx 2910

	A	B	C
1	An	Trimestru	Vanzari
2	79	1	Vanzari
3	79	2	2910
4	79	3	2562
5	79	4	2385
6	80	1	2520
7	80	2	2142
8	80	3	2130
9	80	4	2190
10	81	1	2370
11	81	2	2208
12	81	3	2196
13	81	4	1758
14	82	1	1944
15	82	2	2094
16	82	3	1911
17	82	4	2031
18	83	1	2046
19	83	2	2502
20	83	3	2238
21	83	4	2394
22	84	1	2586
23	84	2	2898
24	84	3	2448
25	84	4	2460
26	85	1	2646
27	85	2	2988
28	85	3	2967
29	85	4	2439
30	86	1	2598
31	86	2	3045
32	86	3	3213
33	86	4	2685

Analiza pieței auto: pornind de la un set de date observate, încercăm să găsim corelațiile și să facem previziuni.

– valorile vânzărilor sunt diferite în fiecare trimestru și, din experiența practică, știm că există elemente repetitive, care pot fi identificate drept sezonalitate și care influențează pozitiv (sau negativ) vânzările auto. Niciodată însă exact.

Am putea să păstrăm valori de genul 1,2,3,4 asociate fiecărui trimestru din an în modelul de simulare pe care dorim să îl creăm. Din păcate, această modalitate o să inducă forțat un impact de patru ori mai mare în trimestrul patru, decât cel din primul trimestru. Discutăm totuși de niște valori calitative (și nu cantitative).

SFAT Crearea unor modele calitative presupune folosirea unor valori dummy (valori oarbe) pentru trei trimestre. Alegeți după cum doriți modul în care veți repartiza aceste valori, atâta vreme cât vor respecta condițiile care spun că variabila dummy pentru primul trimestru este 1 dacă tri-mestrul este 1, 0 altfel. La fel pentru celelalte trimestre. Ultimul trimestru va

	A	B	C	D	E	F
1	An	Trimestru	Vanzari	Q1	Q2	Q3
2	79	1	Vanzari			
3	79	2	2910	0	1	0
4	79	3	2562	0	0	1
5	79	4	2385	0	0	0
6	80	1	2520	1	0	0
7	80	2	2142	0	1	0
8	80	3	2130	0	0	1
9	80	4	2190	0	0	0
10	81	1	2370	1	0	0
11	81	2	2208	0	1	0
12	81	3	2196	0	0	1
13	81	4	1758	0	0	0
14	82	1	1944	1	0	0
15	82	2	2094	0	1	0
16	82	3	1911	0	0	1
17	82	4	2031	0	0	0
18	83	1	2046	1	0	0
19	83	2	2502	0	1	0
20	83	3	2238	0	0	1
21	83	4	2394	0	0	0
22	84	1	2586	1	0	0
23	84	2	2898	0	1	0
24	84	3	2448	0	0	1
25	84	4	2460	0	0	0
26	85	1	2646	1	0	0
27	85	2	2988	0	1	0
28	85	3	2967	0	0	1
29	85	4	2439	0	0	0
30	86	1	2598	1	0	0
31	86	2	3045	0	1	0
32	86	3	3213	0	0	1
33	86	4	2685	0	0	0
34						

Valorile dummy (oarbe): am creat un model dummy care ne spune oricând în ce trimestru ne găsim.

K4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	An	Trimestru	Vanzari	Q1	Q2	Q3	PNB	Rata somaj	Rata dobanzii
2	79	1	Vanzari				2541	5,9	9,4
3	79	2	2910	0	1	0	2640	5,7	9,4
4	79	3	2562	0	0	1	2595	5,9	9,7
5	79	4	2385	0	0	0	2701	6	11,9
6	80	1	2520	1	0	0	2785	6,2	13,4
7	80	2	2142	0	1	0	2509	7,3	9,6
8	80	3	2130	0	0	1	2570	7,7	9,2
9	80	4	2190	0	0	0	2667	7,4	13,6
10	81	1	2370	1	0	0	2878	7,4	14,4
11	81	2	2208	0	1	0	2835	7,4	15,3
12	81	3	2196	0	0	1	2897	7,4	15,1
13	81	4	1758	0	0	0	2744	8,3	11,8
14	82	1	1944	1	0	0	2582	8,8	12,8
15	82	2	2094	0	1	0	2613	9,4	12,4
16	82	3	1911	0	0	1	2529	10	9,3
17	82	4	2031	0	0	0	2544	10,7	7,9
18	83	1	2046	1	0	0	2633	10,4	7,8
19	83	2	2502	0	1	0	2878	10,1	8,4
20	83	3	2238	0	0	1	3051	9,4	9,1
21	83	4	2394	0	0	0	3274	8,5	8,8
22	84	1	2586	1	0	0	3594	7,9	9,2
23	84	2	2898	0	1	0	3774	7,5	9,8
24	84	3	2448	0	0	1	3861	7,5	10,3
25	84	4	2460	0	0	0	3919	7,2	8,8
26	85	1	2646	1	0	0	4040	7,4	8,2
27	85	2	2988	0	1	0	4133	7,3	7,5
28	85	3	2967	0	0	1	4303	7,1	7,1
29	85	4	2439	0	0	0	4393	7	7,2
30	86	1	2598	1	0	0	4560	7,1	8,9
31	86	2	3045	0	1	0	4587	7,1	7,7
32	86	3	3213	0	0	1	4716	6,9	7,4
33	86	4	2685	0	0	0	4796	6,8	7,4

Indicatori: vânzările de mașini pot să fie determinate de factori precum Produsul Național Brut, rata șomajului și rata dobânzii, elemente care evidențiază o anumită stare a economiei, ce poate influența pozitiv sau negativ.

primi valoarea egală cu diferența dintre 1 și suma valorilor dummy asociate celorlalte trimestre. Practic, așa avem un control asupra trimestrului curent dintre cele patru trimestre disponibile.

Putem genera o relație de genul: (Valoare oarba Trimestru 1) + (Valoare oarba Trimestru 2) + (Valoare oarba Trimestru 3) + (Valoare oarba Trimestru 3) = 1.

În Excel modificăm tabelul după cum urmează. Puneți capetele de tabel Q1, Q2, Q3 pe linia 1 începând cu coloana D. În D3 scrieți formula =IF(B3=1;1;0), în E3 puneți =IF(B3=2;1;0) și în F3 scrieți =IF(B3=3;1;0). Copiați acum formulele pe coloanele D, E, F. Asta înseamnă că valorile corespondente cu identificatorul de trimestru s-au completat automat cu valoarea 1.

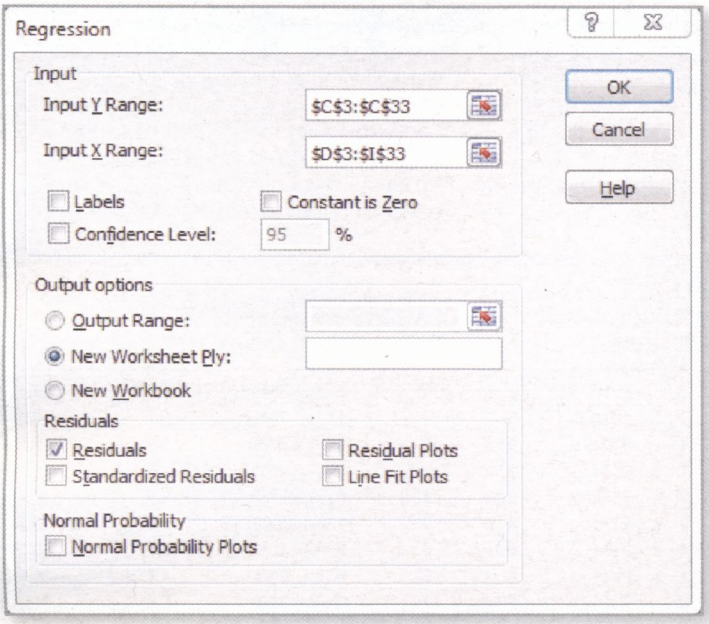
În practică, știm că sunt și alte variabile care influențează vânzările de mașini – în general e vorba despre bunăstarea economică. Valori clare pe baza cărora să putem deduce exact factorul bunăstare economică nu prea avem (cu atât mai puțin în țara noastră, unde datele statistice lipsesc). Ne oprește asta să creăm modelul?

Nicidecum. Pentru cei care lucrează cu datele în Excel, lipsa unor indicatori dedicați nu e neapărat un impediment. Ce factori sunt interesanți ca să știm nivelul de viață? Am putea discuta de Produsul Național Brut (PNB), de rata dobânzii și, bineînțeles, de rata șomajului.

G3 fx 2541

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	An	Trimestru	Vanzari	Q1	Q2	Q3	PNB	Rata somaj	Rata dobanzii
2	79	1	Vanzari						
3	79	2	2910	0	1	0	2541	5,9	9,4
4	79	3	2562	0	0	1	2640	5,7	9,4
5	79	4	2385	0	0	0	2595	5,9	9,7
6	80	1	2520	1	0	0	2701	6	11,9
7	80	2	2142	0	1	0	2785	6,2	13,4
8	80	3	2130	0	0	1	2509	7,3	9,6
9	80	4	2190	0	0	0	2570	7,7	9,2
10	81	1	2370	1	0	0	2667	7,4	13,6
11	81	2	2208	0	1	0	2878	7,4	14,4
12	81	3	2196	0	0	1	2835	7,4	15,3
13	81	4	1758	0	0	0	2897	7,4	15,1
14	82	1	1944	1	0	0	2744	8,3	11,8
15	82	2	2094	0	1	0	2582	8,8	12,8
16	82	3	1911	0	0	1	2613	9,4	12,4
17	82	4	2031	0	0	0	2529	10	9,3
18	83	1	2046	1	0	0	2544	10,7	7,9
19	83	2	2502	0	1	0	2633	10,4	7,8
20	83	3	2238	0	0	1	2878	10,1	8,4
21	83	4	2394	0	0	0	3051	9,4	9,1
22	84	1	2586	1	0	0	3274	8,5	8,8
23	84	2	2898	0	1	0	3594	7,9	9,2
24	84	3	2448	0	0	1	3774	7,5	9,8
25	84	4	2460	0	0	0	3861	7,5	10,3
26	85	1	2646	1	0	0	3919	7,2	8,8
27	85	2	2988	0	1	0	4040	7,4	8,2
28	85	3	2967	0	0	1	4133	7,3	7,5
29	85	4	2439	0	0	0	4303	7,1	7,1
30	86	1	2598	1	0	0	4393	7	7,2
31	86	2	3045	0	1	0	4560	7,1	8,9
32	86	3	3213	0	0	1	4587	7,1	7,7
33	86	4	2685	0	0	0	4716	6,9	7,4
34							4796	6,8	7,4

Ajustare: realiniem indicatorii pentru o mai bună corelare – PNB, rata șomajului și rata dobânzii influențează decizia din perioada următoare.



Datele de intrare: configurarea modulului pentru calculul regresiei multiple pentru exemplul de față.

Indicatori buni pentru aceste variabile pot să ne spună cu un grad mai ridicat de validitate că suntem într-o perioadă bună economică și că e probabil ca atunci să crească vânzările de mașini. Sau invers, când acești indicatori arată probleme în economie, să prevadă o scădere a vânzărilor.

Analiza noastră nu ține seama de elemente extraordinare cum ar fi valoarea taxei auto sau modul în care cheltuielile cu mașinile pot fi deduse în cadrul firmelor. Cine dorește, poate să creeze propriile modele corespunzătoare situației descrise.

Haideți să completăm acum tabelul cu informațiile despre care discutăm: **PNB**, **Rata somaj** și **Rata dobânzii**.

La nivel informativ, modul în care arată acum tabelul nostru pare a fi în regulă. Logic însă, situația economică a perioadei curente (măsurată la sfârșitul perioadei) influențează decizia viitoare, nu? Adică, un cetățean se va hotărî să își cumpere o mașină nouă după ce a simțit că trăiește într-o situație economică mai bună, care să îi permită asta.

SFAT Gândiți-vă la toate aceste aspecte și la modul în care factorii sunt legați atunci când porniți să faceți simulări care au în componența lor factori calitativi și nu cantitativi. Identificarea exactă și corelarea corectă cresc șansele unei simulări exacte.

Pentru asta mutați datele legate de **PNB**, **Rata șomajului** și **Rata dobânzii** cu un rând mai jos (selectați datele începând cu linia 2, clic dreapta și **Cut**, apoi puneți mouse-ul pe H3 și clic dreapta, **Paste**).

Putem să folosim acum opțiunea de regresie multiplă din Excel și să vedem cum sunt corelate datele. Clic pe tabul **Data**, zona **Analysis** și de acolo **Data Analysis**. Clic pe **Regression** și apoi **OK**. **Input Y Range** va colecta valorile din coloana Vanzari (C3:C33), în timp ce **Input X Range** va primi valorile din D3:I33. Bifați **Residuals** și lăsați liberă bifa din dreptul **Labels** (de data asta nu am mai

M18

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	SUMMARY OUTPUT								
2									
3	*Regression Statistics*								
4	Multiple R	0,884139126							
5	R Square	0,781701994							
6	Adjusted R Square	0,727127492							
7	Standard Error	190,5240756							
8	Observations	31							
9									
10	ANOVA								
11		*df*	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*			
12	Regression	6	3119625,193	519937,5322	14,32357552	6,79746E-07			
13	Residual	24	871186,1616	36299,4234					
14	Total	30	3990811,355						
15									
16		*Coefficients*	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95,0%*	*Upper 95,0%*
17	Intercept	3154,700285	462,6530922	6,818716525	4,7214E-07	2199,831234	4109,569337	2199,831234	4109,569337
18	X Variable 1	156,833091	98,87110703	1,586237838	0,125774521	-47,22684456	360,8930266	-47,22684456	360,8930266
19	X Variable 2	379,7835116	96,08921514	3,95240518	0,000594196	181,4651187	578,1019045	181,4651187	578,1019045
20	X Variable 3	203,035501	95,40891864	2,128055783	0,043800626	6,121171081	399,949831	6,121171081	399,949831
21	X Variable 4	0,174156906	0,05842	2,981117865	0,006490201	0,053583952	0,29472986	0,053583952	0,29472986
22	X Variable 5	-93,83233214	28,32328716	-3,312904029	0,002918487	-152,2887238	-35,37594051	-152,2887238	-35,37594051
23	X Variable 6	-73,9167147	17,78851573	-4,155305356	0,000355622	-110,6304067	-37,20302267	-110,6304067	-37,20302267
24									
25									
26									
27	RESIDUAL OUTPUT								
28									
29	*Observation*	*Predicted Y*	*Residuals*						
30	1	2728,588616	181,4113836						
31	2	2587,848606	-25,84860587						

Rezultat: Excel prezintă parametrii de regresie multiplă.

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95,0%*	*Upper 95,0%*
Intercept	3154,700285	462,6530922	6,818716525	4,7214E-07	2199,831234	4109,569337	2199,831234	4109,569337
Q1	156,833091	98,87110703	1,586237838	0,125774521	-47,22684456	360,8930266	-47,22684456	360,8930266
Q2	379,7835116	96,08921514	3,95240518	0,000594196	181,4651187	578,1019045	181,4651187	578,1019045
Q3	203,035501	95,40891864	2,128055783	0,043800626	6,121171081	399,949831	6,121171081	399,949831
PNB dec	0,174156906	0,05842	2,981117865	0,006490201	0,053583952	0,29472986	0,053583952	0,29472986
Rata somaj dec	-93,83233214	28,32328716	-3,312904029	0,002918487	-152,2887238	-35,37594051	-152,2887238	-35,37594051
Rata dobanzii dec	-73,9167147	17,78851573	-4,155305356	0,000355622	-110,6304067	-37,20302267	-110,6304067	-37,20302267

folosit prima linie pe post de cap de tabel).

Acum avem rezultatul analizei de regresie multiplă. Ecuația pe care o putem folosi pentru modelarea situației (posibile) viitoare legată de vânzările de autoturisme este de forma Vanzari Auto = 3154,70 + ,78*Q2+203,03*Q3+0,174*PNB-93,83*Rata Șomajului -73,91*Rata dobânzii. Cu această formulă putem să facem diverse simulări modificând după cum dorim variabilele de intrare (Q1,Q2,Q3, PNB, Rata șomajului și rata dobânzii).

Un aspect interesant (foarte bun pentru noi în modelul de față) este că toți parametrii din model au valori P de sub 0,13, ceea ce înseamnă că au impact direct foarte pronunțat (mai mare de 0,87 %) în rezultatul final.

Să fim mai exacți: conform informațiilor extrase din modelul de regresie, o creștere de o unitate pentru **PNB** (Produsul Național Brut) – adică o creștere de 1 milion de unități – va avea o creștere de 174 de unități în cantitatea de mașini vândute trimestrial. Situația are sens: cu

A	B	C	D	E	F
SUMMARY OUTPUT					
Regression Statistics					
Multiple R	0,884139126				
R Square	0,781701994				
Adjusted R Square	0,727127492				
Standard Error	190,5240756				
Observations	31				
ANOVA					
	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	6	3119625,193	519937,5322	14,32357552	6,79746E-07
Residual	24	871186,1616	36299,4234		
Total	30	3990811,355			

Precizie: factorii analizați explică 78% (R^2=0,78) din variația vânzărilor de mașini.

cât PNB-ul e mai mare, cu atât situația economică devine mai înfloritoare, deci propice pentru cheltuieli.

Ceilalți doi indicatori – rata șomajului și rata dobânzii – au un impact negativ. Adică o creștere de un punct a ratei șomajului va aduce o scădere de 93,832 de unități trimestrial. Similar, o creștere de 1 punct pentru rata dobânzii va atrage o diminuare a vânzărilor cu 73,91 unități.

Haideți să ne uităm acum mai atent în datele furnizate de modelul de regresie multiplă din Excel. Valorile dummy (oarbe) pe care le-am introdus ca parametri de analiză ne spun că există o sezonalitate în vânzările de autoturisme vizavi de cifrele pe care lucrăm. Și că în primul trimestru al anului vânzările cresc cu 156,833 unități față de valoarea din Q4, în al doilea trimestru cresc cu 379,784 față de Q4 și al treilea trimestru vânzările cresc cu 203,036 față de valoarea din Q4. Perioadele cele mai prolifice par a fi al doilea și al treilea trimestru din an.

Dacă ne-am găsi în postura unei companii care se ocupă de asigurări auto sau vânzări de accesorii, ar trebui să ne concentrăm eforturile pe trimestrele doi și trei din an, când vânzările de autoturisme sunt mai mari.

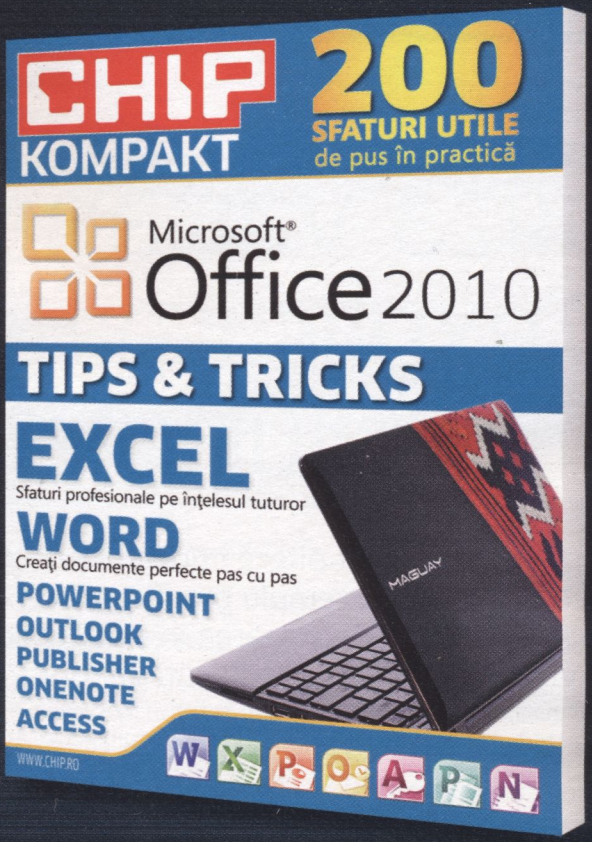
Privind datele din tabel, putem să mai tragem încă două concluzii: R^2 ne spune că 78% din variația cantității de mașini vândute trimestrial se datorează sezonalității, ratei șomajului, ratei dobânzii și Produsului Național Brut. Restul de 22% are ca sursă alți factori, pe care nu îi avem în model.

Eroarea standard pe care o folosim în modelul nostru este de 190,52 mașini. Adică majoritatea predicțiilor pe care le putem face au o eroare de sub 190 de unități.

Abaterea este ușor de acceptat, așa că putem oricând să facem simulările dorite pe baza formulei

Vanzari Auto = 3154,70 +3*Q1+379,78 *Q2+203,03*Q3+0,174*PNB-93,83*Rata Șomajului -73,91*Rata dobânzii.

Rețineți că informațiile pe care le vom obține sunt teoretice. Au un grad ridicat de probabilitate, DAR nu sunt sigure. Luați-le ca atare și folosiți-le după cum vă spune simțul practic.



Tips & Tricks pentru Office 2010

O carte care vă va ajuta să deveniți un maestru în utilizarea suitei de programe Microsoft Office 2010.
Vă stau la dispoziție peste 200 de sfaturi!

CHIP
KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

Analiza variațiilor: explicarea conceptului ANOVA

Cum determinați cât de mult diferă impactul unui factor în mai multe seturi de date? Exemplu practic: cât de importantă este în decizia de cumpărare plasarea în raftul chioșcurilor a unei reviste vizavi de numărul de bucăți vândute?

Ceea ce dorim de fapt să detectăm este dacă mai multe variabile ce depind de un singur indicator variază constant sau există diferențe semnificative între ele. Pentru asta Excel ne pune la dispoziție un model de analiză a variației denumit ANOVA (one-way analysis of variance) cu care putem să lucrăm.

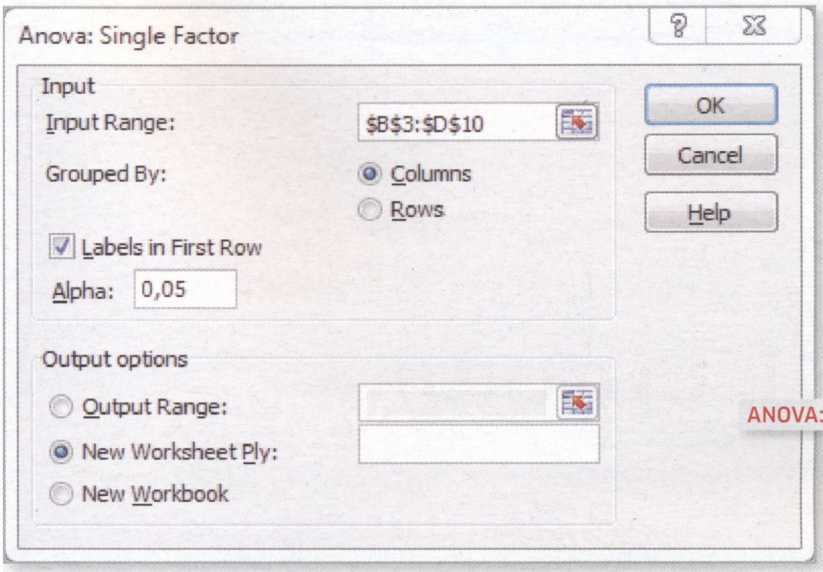
Plecăm de la ipoteza că vânzările de reviste la chioșcuri depind semnificativ de locul în care sunt plasate: mai în față, vând mai bine; mai în spate, stau nevândute. Prin urmare avem o ipoteză nulă: indiferent unde poziționăm revista în raft, vânzările nu sunt afectate. Alternativ, vânzările depind de locul în care revista este prezentă în rafturile chioșcurilor.

Testarea celor două ipoteze se face folosind **Data Analysis** cu opțiunea **ANOVA: Single Factor**. Dacă în urma analizei obținem o valoare p mică (de obicei mai mică sau egală cu 0,15), atunci putem să tragem concluzia că ipoteza alternativă este adevărată (adică mediile diferențelor valorilor prognozate sunt diferite). Valori mai mari de 0,15 înseamnă automat că ipoteza nulă este cea adevărată și că valorile prognozate nu diferă.

F4 f_x

	A	B	C	D
1				
2			Plasare	
3	Locatie	În față	În spate	La mijloc
4	1	7	12	10
5	2	10	13	11
6	3	8	15	13
7	4	9	16	7
8	5	12	19	18
9	6	14	14	14
10	7	12	13	14
11				

Analiză: cum diferă vânzările de reviste în funcție de poziționarea pe raft?



ANOVA: parametrii de lucru.

Cred că putem explica mai ușor ANOVA dacă ne referim la un exemplu practic. Spuneam că vrem să analizăm modul în care diferă vânzările de reviste la chioșcuri în funcție de locul în care este plasată revista pe raft. Folosim un tabel în care avem datele extrase de la mai multe puncte de lucru (chioșcuri) care arată cum s-au vândut revistele în funcție de locul în care erau plasate.

Putem să folosim corect datele din tabel presupunând că locațiile în care s-au făcut observațiile sunt de aceeași dimensiune/importanță. Adică au vânzări relativ apropiate, poziționare similară – întrunesc toți factorii care să ne facă să spunem că singurele diferențe în vânzarea de reviste sunt induse de poziționarea pe raft.

Pornim analiza **ANOVA** din tabul **Data**, **Analysis** și apoi **Data Analysis**. Din dreptul **Analysis Tools** alegem **Anova: Single Factor** și în dreptul **Input Range** punem celulele B3:D10. Nu uitați să bifați și **Labels** în **First Row** în condițiile în care mențineți ordonarea datelor pe coloane (**Grouped by: Columns**) și nu pe linii.

Rezultatul analizei ANOVA e afișat instant după ce apăsați butonul OK. Uitați-vă în dreptul tabelului SUMMARY afișat de Excel la coloana Average. Se vede foarte bine că media de vânzări de reviste depinde de locul în care acestea sunt poziționate pe rafturi: cel mai bine se vând cele din spate, urmează cele de la mijloc și abia pe urmă cele din față. Informațiile din celulele D5:D7 din tabelul de mai jos sunt relevante.

Uitați-vă acum puțin mai jos în tabelul ANOVA: valoarea **p** este de 0,036684. Spuneam la început că orice valoare ce este sub 0,15 pentru indicatorul **p** confirmă ipoteza de la care am plecat, și anume că vânzările de reviste depind de locul în care sunt poziționate la chioșcuri.

Ceea ce am făcut a fost să vedem cum diferă media vânzărilor în funcție de locul în care revistele se găsesc expuse. Informația este validă atâta timp cât

	A	B	C	D	E	F	G
1	Anova: Single Factor						
2							
3	SUMMARY						
4	*Groups*	*Count*	*Sum*	*Average*	*Variance*		
5	În față	7	72	10,28571	6,238095		
6	În spate	7	102	14,57143	5,619048		
7	La mijloc	7	87	12,42857	12,28571		
8							
9							
10	ANOVA						
11	*Source of Variation*	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
12	Between Groups	64,28571	2	32,14286	3,994083	0,036684	3,554557
13	Within Groups	144,8571	18	8,047619			
14							
15	Total	209,1429	20				
16							

Rezultat: informațiile extrase pe baza analizei ANOVA.

analiza se face (așa cum am mai spus) pe elemente cu performanțe similare.

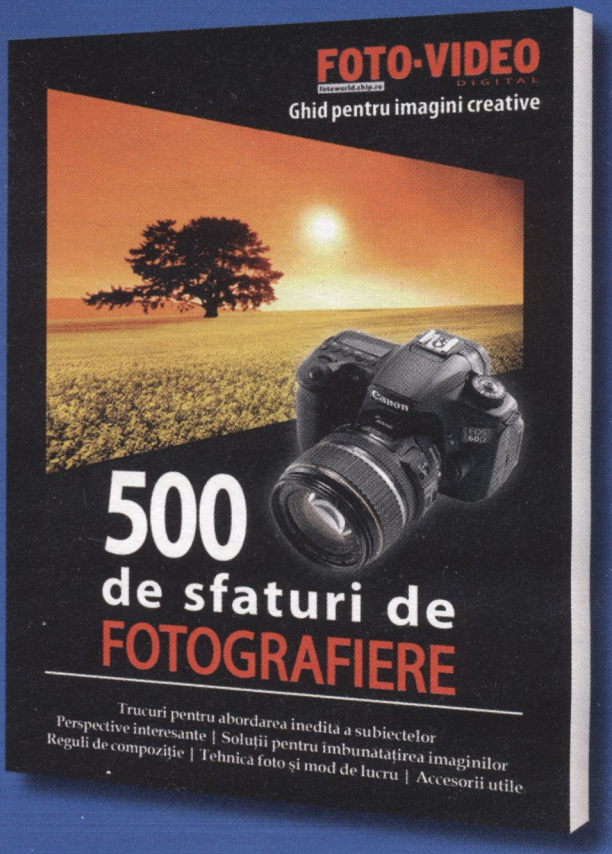
Dacă în schimb ne-am uita la datele extrase de la puncte de vânzare diferite, aflate în zone cu trafic substanțial diferit, informațiile nu ar mai fi folositoare. Iată de ce:

Valoarea **p** obținută în exemplul de mai sus este de 0,9945 – foarte mare față de 0,15, maximul pe care l-am fi putut lua în considerare. Variațiile mediilor vânzărilor sunt foarte mari și nu se poate trage o concluzie validă vizavi de impactul poziționării revistelor pe rafturi.

Acum, dacă vom dori să folosim datele extrase pentru a face previziuni, informațiile de care avem nevoie se regăsesc tot în rezultatul oferit de analiza ANOVA din Excel. Pentru primul tabel, putem să concluzionăm că, dacă punem revistele în față, pe perioada de analiză se vor vinde aproximativ 10 bucăți, pe când dacă sunt mutate în spate, se vând 14 bucăți sau 12 la mijloc. Cea mai bună decizie pe care putem să o luăm este să mutăm toate revistele în spate și așa vom avea o creștere semnificativă în vânzări (aproape 50%, de la 10 la 14) în comparație cu situația în care am lăsa revistele în față.

17										
18			Plasare							
19	**Locatie**	**În față**	**În spate**	**La mijloc**						
20	1	7	2	1						
21	2	100	13	12	SUMMARY					
22	3	80	130	15	*Groups*	*Count*	*Sum*	*Average*	*Variance*	
23	4	200	40	160	În față	7	1999	285,5714	180956	
24	5	12	19	18	În spate	7	2154	307,7143	244786,2	
25	6	400	650	380	La mijloc	7	1986	283,7143	261206,2	
26	7	1200	1300	1400						
27										
28					ANOVA					
					Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
					Between Groups	2496,095	2	1248,048	0,00545	0,994566	3,554557
					Within Groups	4121691	18	228982,8			
					Total	4124187	20				

Eroare: analiza nu este validă pentru că datele nu sunt unitare. Punctele de observație au caracteristici diferite vizavi de nivelul vânzărilor.



500 de sfaturi de fotografiere

Volumul „500 de sfaturi de fotografiere" include o selecție a celor mai bune articole publicate de editorii FOTO-VIDEO digital în rubrica Practică/Coverstory.

CHIP KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

Variabilele aleatoare: folosirea neprevăzutului în modelele de analiză

Ce sunt și cum se folosesc variabilele aleatoare în simulare? Descoperiți cum să folosiți neprevăzutul în favoarea voastră. Știți care e singurul lucru cert în ziua de astăzi? Siguranța că nimic nu este sigur.

Pe parcursul cărții, ați văzut că am discutat despre seturi de date, despre modele de simulare, despre niveluri de încredere, despre probabilități. Nu am discutat prea multe despre variabilele aleatoare – acele variabile care pot lua cu siguranță una dintr-un set date predefinit. Un exemplu ar fi aruncatul monedei: știm cu siguranță că poate să cadă pe una dintre cele două fețe, niciodată cu siguranță pe care o să cadă. Sau poate ceva mai apropiat: statistic, s-a observat că, pentru anumite curse feroviare, există permanent persoane care nu ajung. Ce ar fi mai bine să facă o companie de călători: să meargă cu locuri goale sau să riște să vândă mai multe bilete, situație în care trenurile ar fi supraaglomerate?

Pentru a putea lucra mai ușor cu variabilele aleatoare, s-a introdus conceptul de variabilă discretă (cea care poate să primească o valoare dintr-un interval limitat – ex: ce număr va ieși la aruncarea cu zarul?) și variabilă continuă (cea la care intervalul de valori este foarte mare – practic infinit din prisma posibilităților).

Pentru fiecare tip de variabilă aleatoare putem să estimăm o anumită probabilitate cu care va apărea fiecare dintre valorile posibile. În cazul variabilelor discrete, suma probabilităților pentru fiecare valoare trebuie să fie 100%. În cazul unei variabile continue, nu mai putem aproxima cu valori clare și atunci se folosește o funcție care arată densitatea de probabilitate asociată.

Excel 2010 are o funcție care se numește BINOM.DIST și care poate să calculeze probabilitățile cu care anumite evenimente se pot întâmpla. Este de forma BINOM.DIST (**număr s**, **încercări**, **probabilitate număr**, **cumulative**).

Pentru exemplul de față, un tren are în medie 150 de locuri libere și de obicei (din 150 de înregistrări, doar în 5 trenul a fost plin) cam 5 persoane nu reușesc să ajungă la timp. Prețul unui bilet de tren este de 100 de lei și asta înseamnă că, la

fiecare transport (presupunând că toate biletele sunt vândute), se pierd 500 de lei (călătorii vor banii înapoi). Compania feroviară se gândește dacă nu cumva ar fi mai bine să vândă 155 de bilete de tren în ideea că așa nu va avea pierderi. Care ar fi probabilitatea de apariție a situației în care trenul să fie supraaglomerat?

Numar locuri disponibile	150	
Bilete vandute	155	
Persoane care pierd trenul	5	
Probabilitatea ca trenul sa fie neocupat	0,96	96,66666667

Inițial: avem 0,96 % șanse ca un tren să plece gol.

Din punct de vedere economic, e mai bine să vândă permanent bilete suplimentare și să rezolve problemele de supraaglomerare (mutarea la o clasă superioară, de exemplu, cu un cost suplimentar egal cu contravaloarea returnată a biletului) sau să se mulțumească cu funcționarea sub capacitate?

Punem într-un tabel Excel datele discutate în felul următor: câmpul **Numar locuri disponibile** = 150, **bilete vândute** = 155 (ca să ne asigurăm toate locurile ocupate), Persoane care pierd trenul: 5. De aici putem calcula o probabilitate ca trenul să plece neocupat de 0,96 % (145/150*100).

Pe noi ne interesează de fapt care e probabilitatea ca, atunci când se vând 155 de bilete în loc de 150, să apară și cei 5 întârziați și astfel trenul să fie supraaglomerat. Atunci o să apară costuri suplimentare legate de transportul celor cinci.

Folosim pentru calculul probabilității formula 1-BINOM.DIST(B5;B6;B9;1) conform valorilor din tabelul de mai sus. De ce am mers pe această variantă?

Ne gândim simplu: avem X, numărul de călători care se urcă în tren. Avem valoarea maximă de 155 și probabilitatea de 96% ca trenul să nu fie plin. Adică 4% șanse ca toți cei 155 să se prezinte la îmbarcare. Informația dorită de noi se referă la probabilitatea în care vom avea mai mult de 150 de persoane.

Formula BINOM.DIST ne dă un rezultat de 0,2535, care înseamnă o probabilitate de 25% ca trenul să fie plin. Mai exact, o călătorie din patru poate să se soldeze cu trenul supraaglomerat.

Gândind în termeni economici, la fiecare patru curse, dacă se vând mai mult de 150 de bilete, trebuie returnate 5. Calculând simplu, se încasează de 4 ori 5*100 de lei și se returnează o singură dată 5*100. Rămâne la final un plus de 1500 de lei pentru fiecare patru transporturi efectuate.

Varianta alternativă este să se vândă permanent 150 de bilete, pentru care la trei curse din patru să fie returnate câte 500 de lei – adică o pierdere de 1500 de lei pentru un set de patru transporturi.

Ce ar trebui ales: să se vândă permanent câte 150 de bilete de tren și atunci încasările probabile ar fi 150*100*4-3*5*100 = 58500 sau să rișteși să vândă câte 155 de bilete, trebuind ca o dată la fiecare patru transporturi să returneze 500, adică 155*100*4-500 = 61500?

În teorie, conform analizei probabilistice, e mai bine să se vândă mai multe bilete și să se accepte posibilitatea de returnare a banilor. În practică, nu există siguranța asta. Alegerea de a merge pe o variantă sau alta aparține celui care ia decizia.

B10 =1-BINOM.DIST(B5;B6;B9;1)

	A	B	C
4			
5	Numar locuri disponibile	150	
6	Bilete vandute	155	
7	Persoane care pierd trenul	5	
8			
9	Probabilitatea ca trenul sa fie neocupat	0,96	96,66666667
10	Probabilitate supra ocupat	0,253572427	
11			

Probabilitate: 25% șanse ca trenul să plece supraaglomerat.

Modelarea duratei de viață a utilajelor

Ar fi foarte util să se poată ști din timp care e probabilitatea ca un utilaj să funcționeze fără întrerupere o anumită perioadă de timp. Așa se vor putea planifica mai judicios activitățile de producție și, indirect, cheltuielile de exploatare. Haideți să vedem cum facem asta în Excel.

Ne propunem să folosim variabila Weibull pentru a putea estima durata de viață a utilajelor. Presupunând că există niște observații anterioare legate de durata de viață a unor utilaje similare, acestea se pot folosi într-un model Weibull din care să se extragă rezultate relevante. În Excel 2010, avem variabila Weibull de forma WEIBULL.DIST ce oferă tipul de informație pe care îl căutăm. Avem nevoie de doi parametri – alfa și beta – cu care să construim modelul Weibull.

Pornim de la un tabel Excel în care avem înregistrările făcute înainte despre utilaje similare, în condiții de lucru identice cu cele ale mașinii despre care discutăm acum. Practic, avem identificatorul mașinii și durata de funcționare (în ore) până la apariția unei probleme.

Care ar fi probabilitatea (pe baza informațiilor pe care le avem deja) ca noua mașină să funcționeze cel puțin 16 ore până să apară probleme?

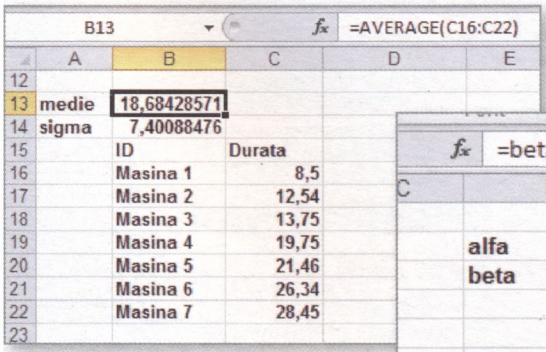
Variabila Weibull este cea care o să ne ofere răspunsul dorit. Pentru asta, trebuie să găsim cei doi parametri (alfa și beta) cu care să interogăm funcția WEIBULL.DIST din Excel. Înainte de asta, avem nevoie de valoarea medie a duratei de viață (o calculăm cu formula AVERAGE)

ID	Durata
Masina 1	8,5
Masina 2	12,54
Masina 3	13,75
Masina 4	19,75
Masina 5	21,46
Masina 6	26,34
Masina 7	28,45

Date de intrare: istoricul legat de durata de funcționare a unor mașini similare.

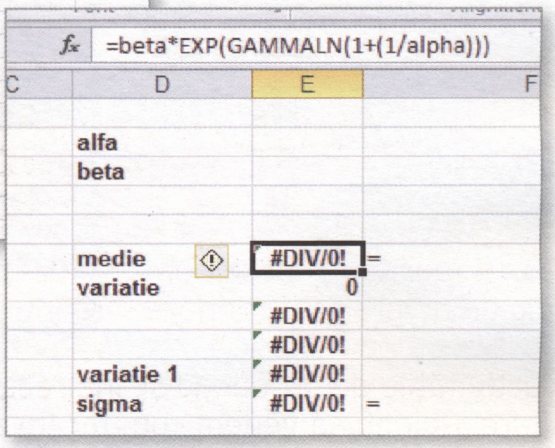
și deviația standard (STDEV.S). Drept urmare, în celulele B13 și B14 o să punem formulele =AVERAGE(C16:C22), respectiv =STDEV.S(C166:C22), ale căror valori sunt 18, 68 și 7,4.

Acum trebuie să identificăm corect valorile alfa și beta pentru a le putea folosi în estimare. Copiați valorile din B13 și B14 în alte zone în foaia Excel curentă. Am ales locațiile G6 și G11. Definiți acum



	A	B	C	D	E
12					
13	medie	18,68428571			
14	sigma	7,40088476			
15		ID	Durata		
16		Masina 1	8,5		
17		Masina 2	12,54		
18		Masina 3	13,75		
19		Masina 4	19,75		
20		Masina 5	21,46		
21		Masina 6	26,34		
22		Masina 7	28,45		
23					

Media și deviația standard: creați corespunzător celulele B13 și B14.



Medie estimată: construim restricțiile pentru identificarea corectă a parametrilor alfa și beta pentru variabila Weibull.

E2 și E3 drept celule alfa și beta – deocamdată nu au valori.

Trebuie să calculăm valorile estimate pentru alfa și beta în așa fel încât să le putem include în formula Weibull, lângă celula în care avem media extrasă din analiza datelor existente (pentru tabelul de față în celula H6 calculăm eroarea standard dintre valoarea estimată și valoarea cunoscută). Puneți așadar în H6 formula =(G6-E6)^2, iar în H11 =(G11-E11)^2.

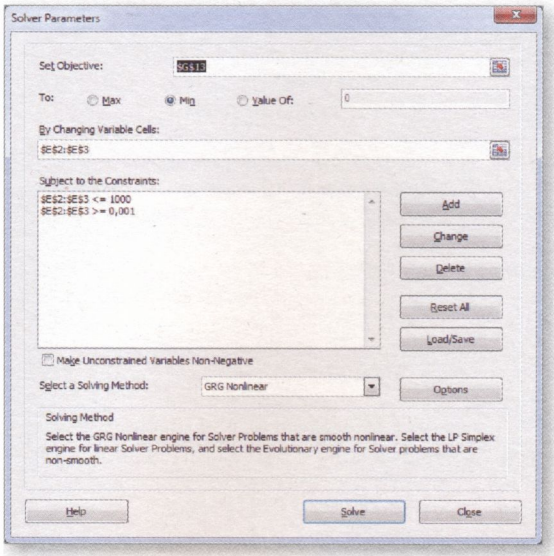
În G13 calculați suma erorilor de formă =SUM(H6;H11).

Vrem să calculăm în E6 o valoare medie estimată, iar în E7 o variație a valorilor estimate conform parametrilor alfa și beta identificați – o să folosim imediat **Solver** ca să găsim valorile dorite.

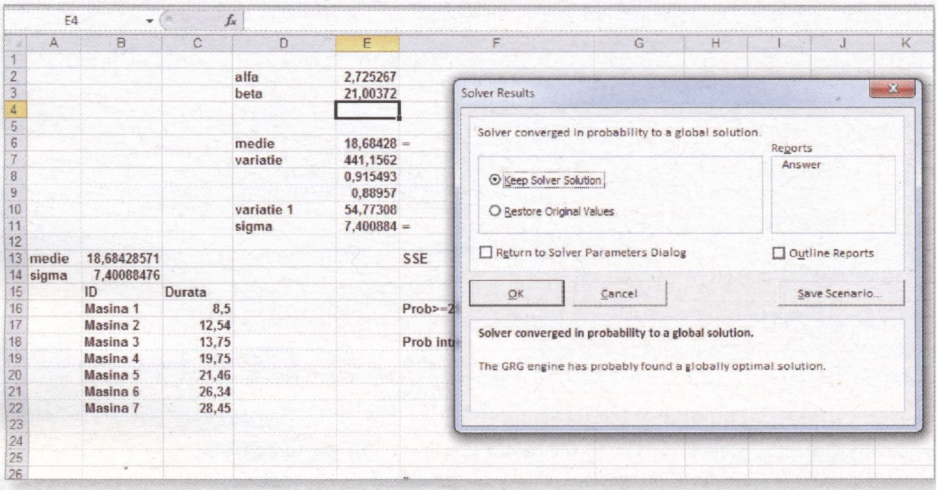
Puneți așadar în E6 formula =beta*EXP(GAMMALN(1+(1/alpha))), iar în E7 =beta^2.

Următoarele patru celule (E8 – E11) sunt construite de forma: E8=EXP(GAMMALN((1+(2/alpha)))), E9=EXP(GAMMALN((1+(1/alpha)))), E10=E7*(E8-E9^2) și E11=SQRT(E10).

Acum pornim **Solver** ca să găsească valorile corecte pentru alfa și beta în așa fel încât



Solver: ne pregătim să identificăm valorile corecte pentru parametrii alfa și beta.



Rezultat: alfa = 2,72 și beta = 21.

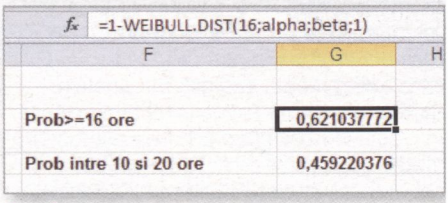
restricțiile noastre să stea în picioare.

Obiectivul nostru este ca celula G13 (suma erorilor previzionate) să fie minimă în condițiile în care valorile pentru alfa și beta (celulele E2 și E3) sunt mai mici decât 1000 și mai mari decât 0,001. Puneți acolo pentru început 1 și 2. Metoda de rezolvare este **GRG Nonlinear** și ar fi bine să folosiți și opțiunea **Multi-start**. Apăsați acum pe **Solve**.

Avem o soluție pentru problema noastră: valoarea alfa egală cu 2,725267 și beta=21,00372. Am progresat și putem să apelăm funcția Weibull despre care am tot vorbit până acum. Ea este de forma WEIBULL.DIST(**x**; **alfa**, **beta**, **val cum**).

Val cum poate să fie adevărată sau falsă. Este adevărată atunci când probabilitatea ca variabila Weibull cu parametrii **x**, **alfa** și **beta** este mai mică sau egală cu **x**. Invers, ea este falsă.

Revenind la exemplul nostru, am vrea să știm ce probabilitate există ca un utilaj nou să funcționeze 16 ore fără probleme. Celula G16 o să arate așa: =1-WEIBULL.



Rezultat: probabilitățile extrase prin funcția Weibull.

DIST(16;alpha;beta;1). Rezultatul este 0,62 – ceea ce înseamnă că avem 62% șanse ca o mașină nouă să funcționeze neîntrerupt timp de 16 ore. Nu e o probabilitate neapărat bună.

Similar putem să facem acum o estimare legată de probabilitatea ca aceeași mașină să meargă între 10 și 20 de ore – rezultatul este că avem șanse de 45,9%.

Extrăgând logica din exemplul de față, puteți acum să extindeți analiza și către problemele punctuale pe care le aveți – vă recomandăm să folosiți seturi de date de intrare mai ample, fapt ce o să vă ajute să obțineți informații mai bune. Probabilitățile cu care lucrați (valoarea X pentru care formula WEIBULL.DIST e validă) sunt cele care vă satisfac cel mai bine necesitățile.

Windows 7

Veți găsi aici cele mai bune sfaturi legate de cum să îți faci Windows-ul mai rapid, mai stabil și mai sigur. Oricine este interesat de cum să își „tuneze" Windows-ul trebuie să o parcurgă!

CHIP
KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

Decizii probabilistice pe baza prognozelor

Câtă valoare au prognozele pe care le realizăm sau care ne sunt oferite zilnic? Ce grad de încredere putem să asociem prognozelor obținute din modelele de simulare cu care am lucrat până acum? În capitolul de față, vom vedea cum putem evalua șansele ca anumite prognoze să fie reale.

Vedeți peste tot în jur cum fiecare spune: prognozăm o creștere de X% la consumul de aparate electrocasnice, produsul național brut o să crească cu 4%, scăderea consumului de pește va fi de Y % etc. Informațiile acestea sunt de obicei extrase din niște modele de simulare, similare cu ceea ce am construit până acum pe parcursul acestei cărți. Ele sunt doar niște estimări probabile, deloc sigure, putând fi modificate oricând de factori imprevizibili. La fel de bine pot să se întâmple exact așa cum sunt descrise sau să nu se întâmple. Prea multe variabile sunt implicate în proces ca să existe certitudine. Oricât de bun ar fi cel care creează modelul matematic și oricâți factori calitativi și cantitativi ar lua în considerare, siguranță 100% nu va avea niciodată.

Din acest motiv, folosirea unor date anterioare legate de prognozele efectuate și valorile reale măsurate ale proceselor simulate ajută la stabilirea unui grad de încredere asociat prognozei.

Putem apoi să calculăm raportul dintre valoarea reală și cea prognozată și să extragem de acolo media. Dacă prognoza a fost corectă, atunci valoarea mediei ar trebui să fie apropiată de 1. Orice diferență de 1 arată că există devieri și că ar trebui corectată prognoza corespunzător – ceea ce trebuie făcut

B12

	A	B	C
1			
2	An	Nr panouri vandute	Previziune
3	2005	17	22
4	2006	59	61
5	2007	46	51
6	2008	85	86
7	2009	98	103
8	2010	94	118
9	2011	24	22
10	2012	14	16

Setul primar de date: avem istoricul prognozei și al datelor reale.

C12 | fx | Medie raport r/p

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	An	Nr panouri vandute	Previziune	Raport r/p	Prev corect	Abatere %	
3	2005	17	22	0,77272727	20,1966843	-15,83%	
4	2006	59	61	0,96721311	55,99989737	5,36%	
5	2007	46	51	0,90196078	46,81958633	-1,75%	
6	2008	85	86	0,98837209	78,95067499	7,66%	
7	2009	98	103	0,95145631	94,55720376	3,64%	
8	2010	94	118	0,79661017	108,3276703	-13,23%	
9	2011	24	22	1,09090909	20,1966843	18,83%	
10	2012	14	16	0,875	14,68849767	-4,69%	
11							
12			Medie raport r/p	0,9180311			
13						Medie abatere %	4,59702E-17
14						abatere standard	0,113752506

Corecție: identificăm și corectăm abaterile din prognoză.

este să se modifice prognoza conform raportului obținut.

După ce este corectat modelul de prognoză, putem să ne uităm la deviația standard a erorilor procentuale dintre valoarea prognozată și cea reală și să facem o modelare mai corectă pe baza mediei și a deviației standard.

Cred că cel mai bine este să discutăm pe un exemplu real. Presupunem că o companie X are ca domeniu de activitate comercializarea de panouri publicitare. Și-a creat un model de prognoză cu care a încercat să prevadă cum o să-i evolueze vânzările în diferite perioade și a înregistrat datele într-un tabel Excel, pe mai mulți ani.

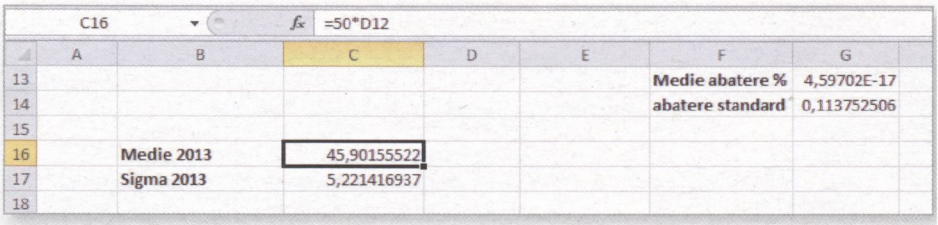
Putem să calculăm foarte ușor raportul dintre valoarea reală și valoarea estimată a vânzărilor. Puneți în celula D3 formula =B3/C3 și apoi copiați-o până la D10. În celula D12 vom calcula media raportului (=AVERAGE(D3:D10)) ce ne oferă o imagine interesantă vizavi de raportare: a fost destul de bună (e apropiată de valoarea 1). Cu ajutorul ei putem să calculăm valoarea corectată a prognozei noastre, de forma =$D$12*C3. Puneți valoarea =$D$12*C3 în celula E3 și copiați-o până la E10. Calculăm și noua valoare a erorii procentuale după formula =(B3-E3)/E3, pe care o copiem din celula F3 până în F10.

Pentru valorile din celula F putem să calculăm media și abaterea standard conform formulelor =AVERAGE(F3:F10), respectiv =STDEV.S(F3:F10).

SFAT Dacă ați formatat celulele din coloana F de forma Percentage, automat și media abaterii va fi tot de formă procentuală. Nu vreți asta, așa că dați clic dreapta pe celula în care s-a calculat media și treceți formatul în General.

Acum, cu datele acestea putem să facem o presupunere că în 2013 s-ar vinde 50 de panouri. Ce probabilitate ar fi ca numărul real să fie de fapt 55?

Pentru aceasta, trebuie să calculăm o valoare a mediei pe 2013 prin înmulțirea valorii 50 cu media raportului real/prognozat. Facem asta în celula C16. Pentru a avea valoarea sigma, punem în C17 formula C16*G14 (abaterea standard). Cu noile valori sigma și prognoza corectată



	A	B	C	D	E	F	G
13						Medie abatere %	4,59702E-17
14						abatere standard	0,113752506
15							
16		Medie 2013	45,90155522				
17		Sigma 2013	5,221416937				
18							

Datele de lucru: am construit setul de formule cu care să calculăm șansele ca prognozele să fie reale.

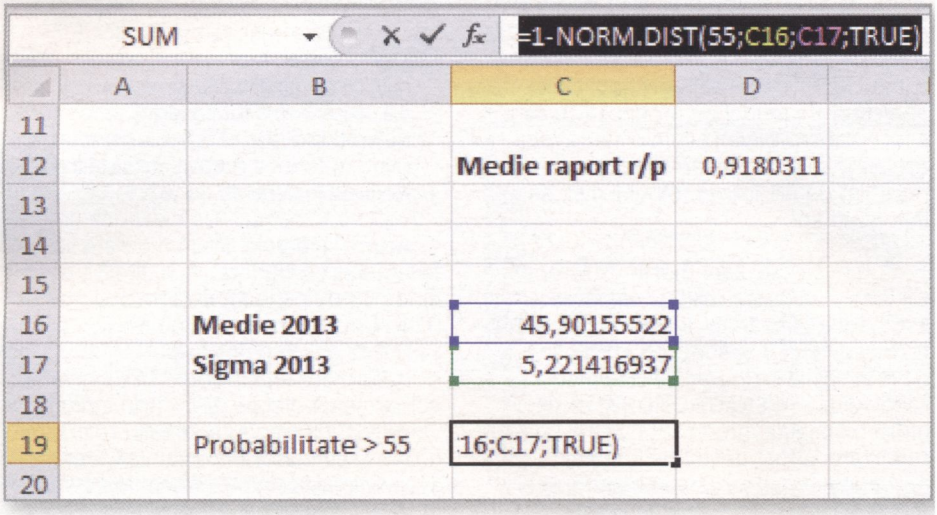
pe 2013 putem calcula probabilitatea dorită.

O să folosim funcția de distribuție normală – de obicei erorile de prognoză sunt de acest tip. Formula NORM.DIST din Excel este cea care ne ajută în această situație. Ea este de forma NORM.DIST(x, medie, abatere standard, valoare condiție).

Noi dorim să calculăm probabilitatea ca în 2013 să vindem mai mult de 55 de panouri când prognoza ne spune că valoarea normală ar fi 50. Punem în celula C19 formula =1-NORMDIST(55;C16;C17;TRUE)

Răspunsul căutat este: 0,04. Șanse de DOAR 4% ca vânzările de panouri din 2013 să treacă de 55 în condițiile rezultatelor obținute până acum.

SFAT Exemplul de față este doar un model pe care dumneavoastră îl veți folosi după cum credeți de cuviință.
Schimbați setul de date de intrare cu cele relevante pentru situația la care lucrați și folosiți pentru estimare valorile proprii, pentru ca la final să obțineți niște probabilități. Nu uitați că informațiile la care ajungeți nu reprezintă certitudini – sunt doar niște date posibile, care se pot adeveri sau nu.



	A	B	C	D
11				
12			Medie raport r/p	0,9180311
13				
14				
15				
16		Medie 2013	45,90155522	
17		Sigma 2013	5,221416937	
18				
19		Probabilitate > 55	16;C17;TRUE)	
20				

Probabilitatea de depășire a prognozei: ne folosim de funcția NORM.DIST pentru a extrage probabilitatea căutată.

FOTOGRAFIA DE PORTRET

Există mai mult în fotografia de portret decât un instantaneu norocos.
Această carte vă va ajuta să obțineți fotografii de portret mai bune în studio sau în aer liber.

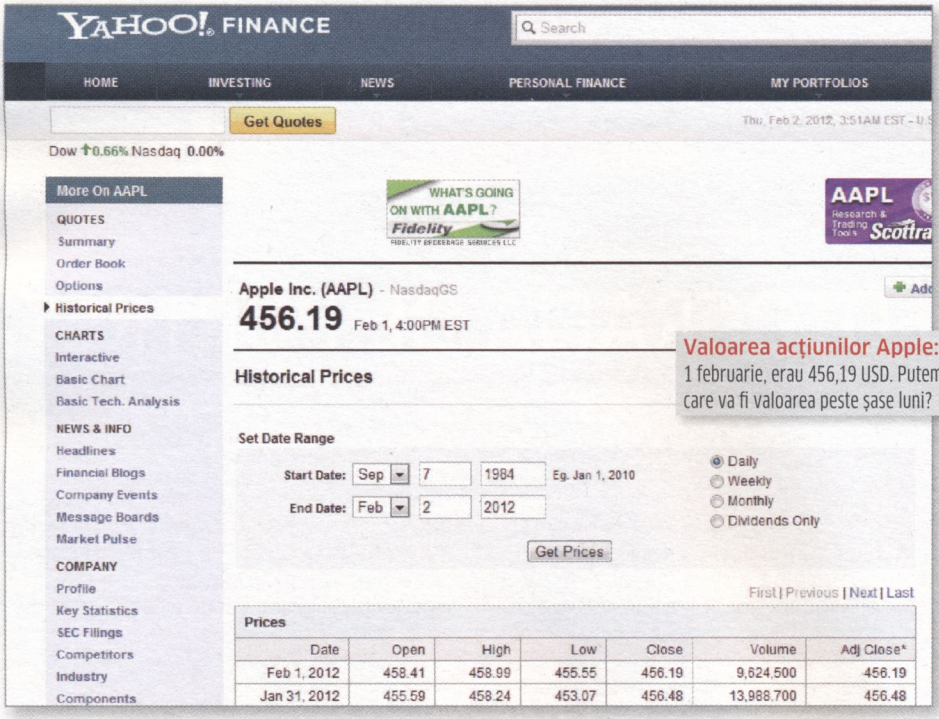
CHIP KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

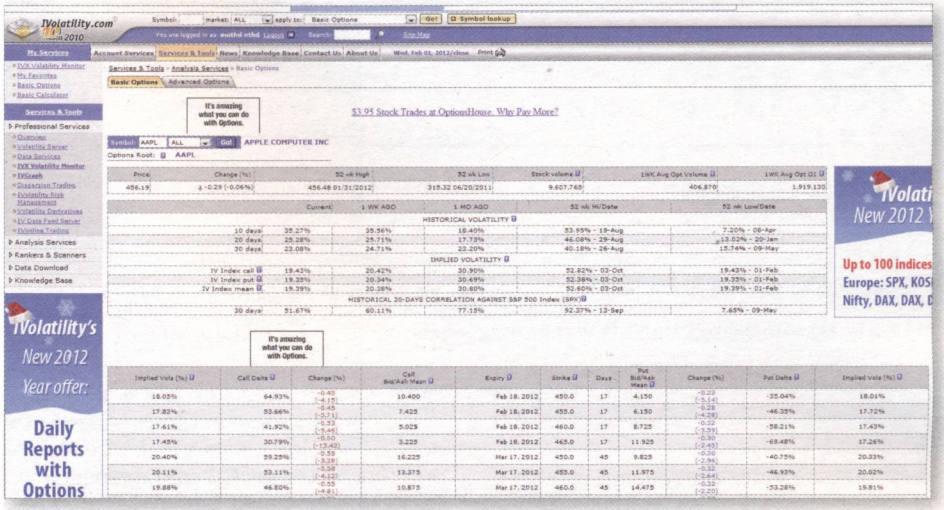
Estimarea valorii acțiunilor la bursă

Cu un anumit grad de probabilitate, putem să prognozăm evoluția prețurilor acțiunilor la bursă. În capitolul de față, învățăm să folosim funcția LOGNORM.DIST pentru estimarea valorilor viitoare ale acțiunilor.

De când au apărut PC-urile și aplicațiile de calcul tabelar, modelarea prețului viitor al acțiunilor listate la bursă a fost una dintre operațiile cele mai căutate: cum se face, cât de sigură e previziunea? Soluția cea mai apropiată de adevăr care s-a găsit a fost folosirea variabilei aleatoare longnormal (mai nou prin funcția LOGNORM.DIST, respectiv LOGNORM.INV) pentru identificarea probabilităților asociate cu un anumit preț al acțiunilor.



Valoarea acțiunilor Apple: la 1 februarie, erau 456,19 USD. Putem afla care va fi valoarea peste șase luni?



ivolatility.com: o bază de date complexă cu informații detaliate despre evoluția acțiunilor companiilor listate la bursă.

În această secțiune o să discutăm puțin pe marginea subiectului și veți învăța cum să folosiți cele două funcții Excel 2010 ca să faceți estimări proprii.

Evoluția prețului acțiunilor la bursă urmează curba unei variabile aleatoare de tip logaritm natural și pentru asta putem să creăm în Excel un model propriu cu care să lucrăm. Dacă presupunem că **Y** este prețul viitor al acțiunilor peste **n** zile începând de acum, **P** este valoarea actuală a acțiunilor și **X** e procentajul de schimbare zilnică în ziua **t**, putem să folosim următoarea formulă pentru aproximarea valorii **Y**.

Y = P * X1 * X2 * ... Xn

Pentru că logaritmul unui produs este egal cu suma logaritmilor, atunci evaluarea **ln Y = ln p + ln X1 + ln X2 + ... ln Xn** este la rândul ei adevărată. Dacă presupunem că schimbările zilnice în prețul acțiunilor sunt valori aleatoare independente, înseamnă și că suma lor este tot o variabilă independentă, chiar dacă valorile individuale nu urmează o distribuție normală.

Pe baza teoriei de mai sus, haideți să trecem la un exemplu practic. La data de 01.02.2012 acțiunile Apple costau 456,19 USD (**http://finance.yahoo.com/q/hp?s=AAPL**). Ne poate ajuta informația aceasta să estimăm care va fi valoarea peste șase luni, în ideea că am fi interesați să investim?

SFAT Informațiile pe care vom încerca să le aflăm în exemplul de față sunt cu titlu informativ și au caracter probabilistic. Ele pot să fie adevărate la fel de bine cum pot să fie false. O viitoare decizie de investiție va trebui luată în directă legătură cu alți factori care nu fac obiectul articolului de față. De aici primiți doar o informație despre cum s-ar putea desfășura lucrurile.

În modelul în care implicăm funcțiile LOGNORM.DIST și LOGNORM.INV avem nevoie de două valori: **media** (mu) și **sigma** (volatilitatea). O căutare pe internet după aceste informații ne conduce către site-ul www.ivolatility.com, unde există o bază de date foarte complexă legată de subiectul pe care îl tratăm acum și care ne poate oferi valoarea **sigma** (volatilitatea acțiunilor).

Apple Inc. (AAPL) - NasdaqGS

456.19 Feb 1, 4:00PM EST

Analyst Opinion

Recommendation Summary*	
Mean Recommendation (this week):	1.7
Mean Recommendation (last week):	1.7
Change:	0.0

* (Strong Buy) 1.0 - 5.0 (Sell)

Compare to Industry

Price Target Summary	
Mean Target:	562.96
Median Target:	580.00
High Target:	700.00
Low Target:	270.00
No. of Brokers:	48

Estimare medie: Yahoo Finance oferă opinia analiștilor vizavi de direcția în care merg acțiunile.

SFAT Ca să puteți accesa conținutul site-ului www.ivolatility.com, e nevoie să vă faceți un cont (gratuit). Nu e obligatoriu să faceți asta, ci puteți folosi datele pe care le prezentăm în acest articol. Numai că, dacă doriți să extrageți informații și despre valorile sigma ale acțiunilor altor companii, atunci nu aveți de ales.

Căutați termenul AAPL și ajungeți la o pagină care seamănă cu cea de mai sus. Uitați-vă acum în dreptul HISTORICAL VOLATILITY și IMPLIED VOLATILITY. Ne interesează valoarea medie (IV Index Mean) a IMPLIED VOLATILITY, adică valoarea 19,39 % pentru 2 feb 2012. Înseamnă că valoarea Sigma de care avem nevoie este 0,1939.

Acum, dacă notăm S = prețul acțiunilor de azi 456,19 USD și S1 va fi valoarea de peste un an, atunci valoarea surogat de medie (**mu**) ar putea fi estimată cu formula **mu = ln (S1/S2)**.

Știm că S = 456,19 USD și S1= 562,96 USD (este o valoare medie estimată dată de analiști, disponibilă pe site-ul **http://finance.yahoo.com/q/ao?s=AAPL** în secțiunea **Analyst Opinion**).

Putem să aproximăm valoarea mu de forma mu = ln (562,96/456,19). Într-un tabel Excel creați trei celule: S0, S1 și mu pe care le completați cu valorile 456,19 , 562,96 și = LN(B2/B1), unde în B2 am pus valoarea S1, iar în B1 am pus valoarea S0. Rezultatul obținut este de 0,21.

Ca să putem modela valorile viitoare, mai avem nevoie să determinăm valorile **mut** și **sigmat** asociate perioadei **t**. Ele vor reprezenta valoarea medie pentru ln AAPL (logaritm natural din prețul acțiunilor Apple la perioada **t**), respectiv deviația standard a valorii ln AAPL în perioada **t**.

Revenind la foaia Excel, adăugați următoarele câmpuri. Valoarea **mu pt t**

D17 f_x

	A	B	C
1	**Pret actual (S0)**	456,19	
2	**Pretul peste 1 an(S1)**	562,96	
3	**sigma**	0,1939	
4	**mu**	0,210299188	
5			

Date de intrare: am construit un set de date pentru modelarea prețului viitor al acțiunilor Apple.

B6 =LN(B1)+(B4-B5*B3^2)*B5

	A	B	C	D	E
1	Pret actual (S0)	456,19			
2	Pretul peste 1 an(S1)	562,96			
3	sigma	0,1939			
4	mu	0,210299188			
5	Perioada (ani)	0,5			
6	mu pt t	6,218659681			
7	sigma pt t	0,137108005			

mu pt perioada t: este de forma =LN(B1)+(B4-B5*B3^2)*B5.

(în celula B6) =LN(B1)+(B4-B5*B3^2)*B5, iar **sigma pt t** (celula b7) =B3*SQRT(B5).

Valorile pe care le obținem sunt 6,22 pentru **mut** și 0,14 pentru **sigmat**. Acum putem să apelăm formulele LOGNORMAL ca să descoperim valoarea acțiunii pentru perioada selectată – 0,5 ani, adică 6 luni.

Știm că valoarea actuală este de 456 USD. Care ar fi șansele ca peste 6 luni să avem 470 USD? Sau, din contră, să fie mai mică de 410 USD?

Formula asociată este de forma următoare: șansele ca prețul acțiunilor Apple peste șase luni să fie 470 USD = 1-LOGNORM.DIST(470;mut;sigmat;TRUE), iar cele ca prețul să fie mai mic de 410 USD = LOGNORM.DIST(410;mut;sigmat;true). Punând formulele în Excel, reiese că avem o probabilitate de 68,47% ca în șase luni prețul acțiunilor Apple să treacă de 470 USD și 6,98% ca ele să fie sub 410 USD.

În același timp, o previziune pentru prețul mediu al acțiunilor Apple peste șase luni (calculat după formula LOGNORM.INV(0,5;mut;sigmat)) este de 502 USD.

G18

	A	B	C	D	E
1	Modelare ațiuni Apple: stock AAPL				
2	Pret actual (S0)	456,19			
3	Pretul peste 1 an(S1)	562,96			
4	sigma	0,1939			
5	mu	0,210299188			
6	Perioada (ani)	0,5			
7	mu pt t	6,218659681			
8	sigma pt t	0,137108005			
9					
10	Peste 6 luni				
11	Probabilitate pret mai mare de 470 USD	68,47%			
12	Probabilitate pret mai mic de 410 USD	6,98%			
13	Preț mediu	502,0299007			

Probabilitate: 68,47% șanse ca în august 2012 prețul acțiunilor Apple să fie de peste 470 USD.

Simularea Monte Carlo: estimarea probabilității apariției unui anumit eveniment

Pe baza modelului Monte Carlo, se pot obține informații legate de probabilitatea ca un anumit eveniment să se întâmple. În practică, putem să avem o idee despre șansele pe care le are un produs să reușească pe piață.

Metoda Monte Carlo (sau simularea/experimentul Monte Carlo) este definită de Wikipedia ca o clasă specială de algoritmi care se bazează pe niște valori aleatoare ca să ofere rezultate și e folosită frecvent în simulări pentru procese fizice și economice. Se apelează la simularea Monte Carlo atunci când metodele deterministe nu pot produce un rezultat valid și e nevoie de puterea de calcul a unui PC ca să poată fi puse în practică.

De reținut că simularea Monte Carlo este un instrument important în modelarea deciziilor de afaceri în primul rând pentru că poate să lucreze cu un anumit grad de nesiguranță în datele de intrare pe care le folosește. Multe companii mari din lume apelează la modele bazate pe simularea Monte Carlo atunci când vor niște date probabilistice legate de produsele și serviciile pe care le au sau vor să le lanseze.

Spre exemplu, General Motors folosește modele bazate pe Simularea Monte Carlo să determine costurile și așa să ajusteze profiturile, companiile din domeniul petrolier folosesc metoda pentru a obține informații despre cum ar putea varia prețurile opțiunilor de vânzare/cumpărare pe care le au, consultanții financiari calculează pe baza algoritmului Monte Carlo valorile optime pentru

E27

	A	B	C	D
1				
2				
3	Incercare	RAND()		
4	1	0,276101		
5	2	0,552324		
6	3	0,110778		
7	4	0,752889		
8	5	0,783387		
9	6	0,751516		
10	7	0,298638		
11	8	0,080248		
12	9	0,102818		
13	10	0,342165		
14	11	0,579068		
15	12	0,759722		
16	13	0,042778		
17	14	0,838557		
18	15	0,594426		
19	16	0,632298		
20	17	0,965653		
21	18	0,639958		
22	19	0,142794		
23	20	0,029619		

Valori aleatoare: funcția RAND() generează valori aleatoare între 0 și 1.

investițiile pe care doresc să le facă. Zona de aplicabilitate pentru model este foarte mare și ține foarte mult de abilitățile celui care se „joacă" cu modelul Monte Carlo vizavi de estimarea corectă.

Modelele de simulare bazate pe algoritmul Monte Carlo au nevoie de valori de intrare aleatoare pe care Excel 2010 le oferă destul de simplu folosind funcția RANDOM(). Puneți de curiozitate într-o celulă dintr-o foaie Excel formula =RAND(). Vedeți ce se întâmplă. Repetați operația în alte celule. De fiecare dată obțineți o altă valoare – prin funcția

Cerere	Probabilitate
10000	0,15
40000	0,45
58000	0,4

Exemplu: probabilități asociate cererii.

RAND() Excel-ul generează aleator (folosind ceasul intern al PC-ului) o valoare între 0 și 1.

Dacă vă uitați atent în tabel, valorile generate prin funcția RAND() tind să fie împărțite relativ corect în intervale – mai exact, în exemplul de față, valorile de sub 0,25 sunt aproximativ 25% din cele generate, cele dintre 0,25 și 0,5 au aceeași proporție. Așa funcționează motorul de generare a numerelor aleatoare din Excel și va genera valori împărțite relativ fidel pe toată scara din intervalul 0-1. Puteți să folosiți pentru testare un set mai larg de valori (chiar vă sfătuim să faceți asta) și veți vedea că media lor este apropiată de valoarea 0,5.

SFAT Atunci când sunt implicate valori extrase prin funcția RAND(), celulele ce le conțin își vor schimba conținutul la fiecare modificare făcută în foaia Excel – sunt recalculate automat.

Jucați-vă acum apăsând tasta F9 – în timp ce valorile din căsuțele care au funcția RAND() se schimbă, media și împărțirea pe intervale se păstrează, cu toate că numerele respective nu au altă legătură între ele decât că sunt diferite. Trebuie să aveți în vedere acest aspect atunci când folosiți variabilele RAND() împreună cu un model de simulare Monte Carlo.

Să vedem acum o aplicație practică a algoritmului Monte Carlo și ce informații ajutătoare poate să ne ofere în cazul în care o companie X, ce vinde elemente de papetărie (caiete), trebuie să își ajusteze

B11 | =B8-B9-B10

	A	B	C	D	E	F	G
1	Productie (bucati)	45000					
2	Valoare RAND()	0,837576304			Nr buc	Probabilitate vanzare	
3	Cerere probabilă (bucati)	58000		0	10000	0,15	
4	Cost productie / buc (lei)	1		0,15	40000	0,45	
5	Pret vanzare / buc (lei)	3		0,6	58000	0,4	
6	Cost retragere / buc (lei)	0,1					
7							
8	Venit estimat (lei)	135000					
9	Cost variabil estimat (lei)	45000					
10	Cost estimat pentru retragere (lei)	0					
11	Profit estimat	90000					
12							
13	medie						
14	deviatie standard						
15	Iteratie	Valoare aleatoare	Cerere				
16	1	0,215269208	40000				
17	2	0,619844915	58000				
18	3	0,427987334	40000				
19	4	0,398571423	40000				
20	5	0,575913211	40000				
21	6	0,940194346	58000				
22	7	0,096502513	10000				
23	8	0,019726661	10000				

Construim foaia Excel: dorim să folosim valorile aleatoare pentru a simula cererea posibilă.

capacitatea de producție în momentul începerii unui nou an școlar.

Plecăm de la premisa că cererea potențială are niște indicatori probabilistici - reprezentați în tabelul din pagina precedentă.

Caietele pe care le produce compania noastră se vând cu 3 lei, au un cost de producție de 1 leu și dacă trebuie date la topit (cele care nu se vând) vor mai necesita un cost suplimentar de 0,1 lei. Câte ar trebui create în condițiile de mai sus pentru ca venitul prognozat să fie maxim? Cum se modifică profitul previzionat în funcție de schimbarea cantității produse?

O să folosim elemente legate de simularea Monte Carlo cu valori aleatoare. De aceea vom face într-o foaie nouă Excel două coloane: iterații și valoare aleatoare. Mergem pe 1000 de iterații ca să avem o plajă mai mare de valori, ceea ce ar putea să dea o informație mai exactă. Creați inițial un tabel care să arate ca cel din pagina precedentă și în care iterațiile se duc până la celula A1016. În celula B1 o să includem numărul de caiete pe care dorim să îl producem. Pentru el, vom genera o probabilitate de vânzare - celula B2 care va fi de forma =RAND(). În B3 extragem cererea asociată probabilității respective sub forma =VLOOKUP(B2;asociere;2). Costul de producție este cunoscut 1 (celula B4), prețul de vânzare este 3 lei (B5), în timp ce costul de retragere de pe piață a caietelor nevândute este 0,1 lei. Mai departe, venitul estimat se calculează ținând cont de cantitatea de caiete produsă și vândută înmulțită cu prețul caietelor.

De asta avem B8 = MIN(B1;B3)*B5. Costul variabil exprimat în celula B9 este egal cu cantitatea de caiete produse * cost de producție unitar. Mai exact, B9 =B1*B4. Costul estimat de retragere este cantitatea de produse nevândute * cost retragere. Ca urmare, celula B10 este de forma =B6*IF(B1>B3;B1-B3;0).

Profitul estimat este calculat simplu:

C16 =B11

	A	B	C	D	E	F
10	Cost estimat pentru retragere (lei)	0				
11	Profit estimat	90000				
12						
13	medie					
14	deviatie standard					
15	Iteratie	Valoare aleatoare	Cerere			
16	90000		90000	10000	40000	58000
17	1	0,516485018	40000			
18	2	0,439960931	40000			
19	3	0,864127699	58000			
20	4	0,954248546	58000			
21	5	0,135774688	10000			
22	6	0,695491856	58000			
23	7	0,147585115	10000			
24	8	0,076712463	10000			
25	9	0,893871817	58000			
26	10	0,043557423	10000			
27	11	0,285343428	40000			
28	12	0,912864121	58000			
29	13	0,124359783	10000			
30	14	0,732770041	58000			
31	15	0,742161893	58000			
32	16	0,070044914	10000			
33	17	0,152585003	40000			
34	18	0,137347908	10000			
35	19	0,132296621	10000			
36	20	0,121800955	10000			
37	21	0,751724557	58000			
38	22	0,398333874	40000			
39	23	0,608293576	58000			

Pregătim analiza What If: după ce s-a făcut identificarea corectă a cantităților ce pot fi vândute, estimăm profituri.

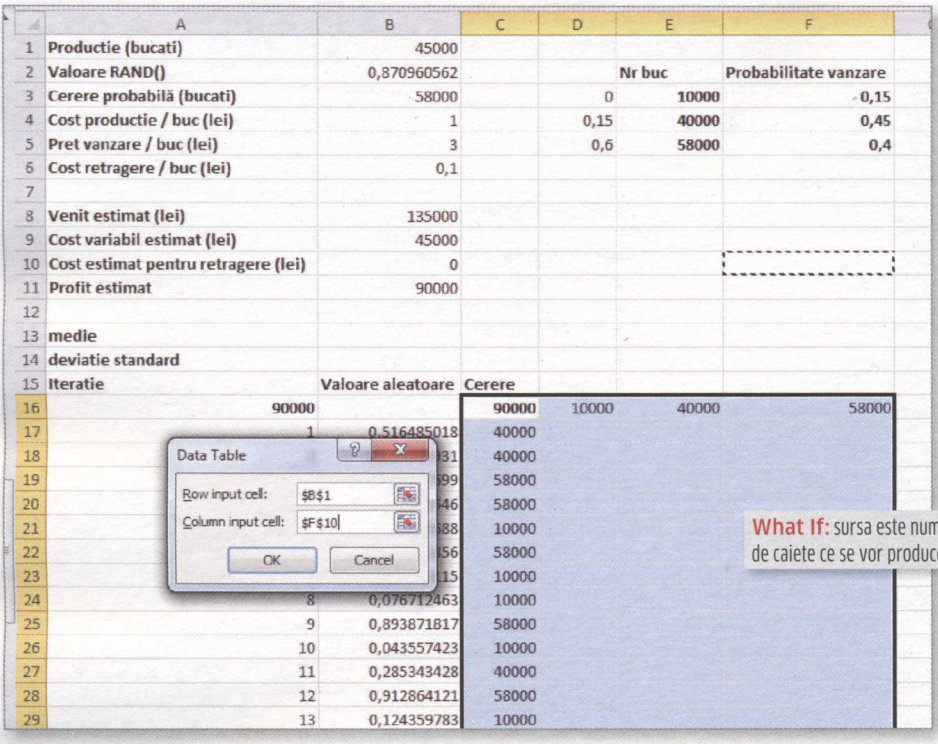
venituri – cheltuieli de producție – cheltuieli retragere produse rămase, adică B11 =B8-B9-B10. Pentru o singură simulare, rezultatul este oferit instant. E suficient?

Nu chiar. Ar fi bine să facem niște teste suplimentare ca să vedem ce se întâmplă.

Acum trebuie să ne folosim de mai multe iterații și probabilități ca să estimăm un rezultat. Pentru asta asociem din dreptul coloanei B valorile care ar trebui asimilate cu cererile noastre probabile. Înseamnă că pentru fiecare valoare aleatoare din coloana B trebuie să punem una dintre cele trei variante posibile: 10000 (dacă valoarea din coloana B este între 0 și 0,15); 40000 (dacă valoarea este între 0,15 și 0,6), respectiv 58000 (dacă este peste 0,6). Cum facem asta?

În zona E3:E5 am făcut o asociere simplă, conform celei din tabelul de mai sus. Am selectat celulele E3:D5 și le-am definit cu numele **asociere**.

Putem să facem acum o căutare dinamică în zona B16:B1015 și să extragem valorile care ne interesează. De asta puneți în coloana C, în căsuța C16 următoarea formulă: =VLOOKUP(B16;asociere;2). Asta înseamnă că se ia valoarea din căsuța B16 (generată aleator) și se



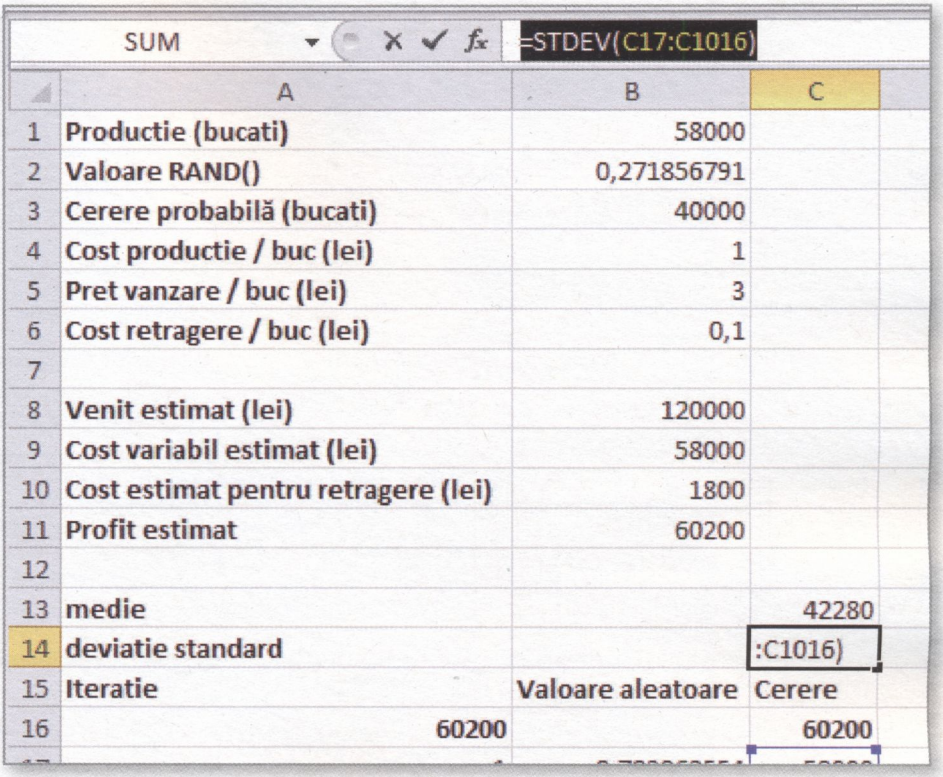
	A	B	C	D	E	F
1	Productie (bucati)	45000				
2	Valoare RAND()	0,870960562			Nr buc	Probabilitate vanzare
3	Cerere probabilă (bucati)	58000		0	10000	0,15
4	Cost productie / buc (lei)	1		0,15	40000	0,45
5	Pret vanzare / buc (lei)	3		0,6	58000	0,4
6	Cost retragere / buc (lei)	0,1				
7						
8	Venit estimat (lei)	135000				
9	Cost variabil estimat (lei)	45000				
10	Cost estimat pentru retragere (lei)	0				
11	Profit estimat	90000				
12						
13	medie					
14	deviatie standard					
15	Iteratie	Valoare aleatoare	Cerere			
16	90000		90000	10000	40000	58000
17	1	0,516485018	40000			
18			40000			
19			58000			
20			58000			
21			10000			
22			58000			
23			10000			
24	8	0,076712463	10000			
25	9	0,893871817	58000			
26	10	0,043557423	10000			
27	11	0,285343428	40000			
28	12	0,912864121	58000			
29	13	0,124359783	10000			

verifică în tabelul **asociere** și, în funcție de asocierea găsită, C1015.

Vrem să trecem prin cât mai multe iterații posibile elementele de calcul pentru situația dată ca să extragem niște informații coerente. De aceea vom folosi elementul **What If** din Excel 2010. Diferența majoră dintre versiunea 2010 și cele anterioare ale Excel-ului este că poate să realizeze calcule matematice mult mai puternice. Prin **What If** avem ocazia să vedem ce schimbări apar în diverse calcule atunci când sunt folosite diferite valori de intrare – în cazul nostru diverse combinații de producție/profit bazate pe valorile aleatoare RAND().

Construiți pe linia 16 coloanele C, D, E, F după cum urmează. În C avem valoarea profitului estimat (B11), iar în D, E, F cererile posibile (10000, 40000, respectiv 58000). Selectați acum B16:F1016 și din tabul **Data** al Excel-ului, zona **Data Tools**, alegeți **What-If-Analysis** și **Data Table**. Punem la **Row input cell** celula B1 – cea în care introducem valoarea dorită a producției. **Column input cell** poate fi liberă – puneți orice celulă goală din foaia Excel curentă.

Clic acum pe **OK** și așteptați ca Excel-ul să își facă treaba – se obține un tabel interesant ce conține valori probabile ale profitului în funcție de valorile probabile ale cererii pentru 1000 de iterații. Ce se întâmplă de fapt: celula B1 primește valoarea 10000, moment în care pentru coloană se trimite un număr într-o celulă goală, ceea ce face ca valoarea RAND() să se schimbe și profitul asociat este



SUM	=STDEV(C17:C1016)	
	A	B	C
1	Productie (bucati)	58000	
2	Valoare RAND()	0,271856791	
3	Cerere probabilă (bucati)	40000	
4	Cost productie / buc (lei)	1	
5	Pret vanzare / buc (lei)	3	
6	Cost retragere / buc (lei)	0,1	
7			
8	Venit estimat (lei)	120000	
9	Cost variabil estimat (lei)	58000	
10	Cost estimat pentru retragere (lei)	1800	
11	Profit estimat	60200	
12			
13	medie		42280
14	deviatie standard		:C1016)
15	Iteratie	Valoare aleatoare	Cerere
16	60200		60200

Abaterea standard: se calculează automat cu formula STDEV pe setul de date folosit.

păstrat în celula C17, moment în care se schimbă din nou valoarea din B2 și procesul se reia pentru C18 și așa mai departe.

Calculăm acum media profitului pentru fiecare cantitate de produse cu formula D13=AVERAGE(D17:D1016) ce apoi e copiată pentru celulele C, D, E, F. Calculăm și abaterea standard pentru fiecare valoare a cantității de caiete produse, C14=STDEV(C17:C1016), ce trebuie apoi copiată în E, F.

Soluția pe care o putem extrage din Excel este că cel mai indicat este să se producă 58000 de caiete, moment în care media profiturilor asociate acestei cantități de produse este cea mai mare. De partea cealaltă, pentru 10000 de caiete produse, profitul scade semnificativ și scade și abaterea standard, ceea ce s-ar traduce prin șanse mai mari de vânzare.

În oricare din situațiile de mai sus am vrea să știm cu siguranță care ar fi profitul cu o marjă de încredere de 95%. Pentru orice simulare putem să folosim formula medie + 1,96*abatere / SQRT(nr iteratii) ca să extragem o valoare maximă și medie - 1,96*abatere / SQRT(nr iteratii) pentru intervalul în care se va situa rezultatul.

B1 fx 58000

	A	B	C	D	E	F
1	Productie (bucati)	58000				
2	Valoare RAND()	0,542724554			Nr buc	Probabilitate vanzare
3	Cerere probabilă (bucati)	40000		0	10000	0,15
4	Cost productie / buc (lei)	1,00 lei		0,15	40000	0,45
5	Pret vanzare / buc (lei)	3,00 lei		0,6	58000	0,4
6	Cost retragere / buc (lei)	0,10 lei				
7						
8	Venit estimat (lei)	120.000,00 lei				
9	Cost variabil estimat (lei)	58.000,00 lei				
10	Cost estimat pentru retragere (lei)	1.800,00 lei				
11	Profit estimat	60.200,00 lei				
12						
13	medie		42328	20000	63632	69593
14	deviatie standard		16736,92	0	35433,99701	49864,52268
15	Iteratie	Valoare aleatoare	Cerere			
16	60200		60200	10000	40000	58000

Decizie: pentru 58000 de caiete avem media de profit cea mai bună.

Putem așadar să punem în celula I10 =F13-1,96*F14/SQRT(1000), iar în I11 =F13+1,96*F14/SQRT(1000) și obținem valorile aproximative între care profitul estimat are 95% șanse să se regăsească - între 66000 și 72000 de lei.

SFAT De fiecare dată când veți apăsa tasta F9, valorile simulate vor diferi pentru că sunt generate alte variabile aleatoare și în funcție de ele este calculat rezultatul, adică profitul estimat. Cu cât vă veți juca mai mult cu datele de intrare și veți înregistra profitul, veți putea face o estimare mai bună. Nu vă bazați totuși decizia exclusiv pe ceea ce spune Excel-ul. În final, vorbim despre lucruri aleatoare, care pot să se întâmple la fel de bine așa cum dorim sau nu.

Un model ca cel de față ne permite să vedem ce se întâmplă în ambele cazuri și, în cele din urmă, noi să fim cei care luăm decizia finală. Factorul de risc e unul important și nu trebuie niciodată neglijat.

I10 fx =F13-1,96*F14/SQRT(1000)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Productie (bucati)	15000							
2	Valoare RAND()	0,02231225			Nr buc	Probabilitate vanzare			
3	Cerere probabilă (bucati)	10000		0	10000	0,15			
4	Cost productie / buc (lei)	1,00 lei		0,15	40000	0,45			
5	Pret vanzare / buc (lei)	3,00 lei		0,6	58000	0,4			
6	Cost retragere / buc (lei)	0,10 lei							
7									
8	Venit estimat (lei)	30.000,00 lei							
9	Cost variabil estimat (lei)	15.000,00 lei						95% incredere	
10	Cost estimat pentru retragere (lei)	500,00 lei						Profit min	64622,5
11	Profit estimat	14.500,00 lei						Profit max	70545,9
12									

Interval de încredere: putem aproxima cu 95% șanse de reușită că valoarea profitului estimat pentru 58000 de caiete produse este între 66000 și 72000 de lei.

Fantasy Art

Fantasy Art este un ghid care
nu trebuie să lipsească din biblioteca oricărui
împătimit de artă care dorește să învețe
să creeze personaje și peisaje fantastice!

CHIP KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

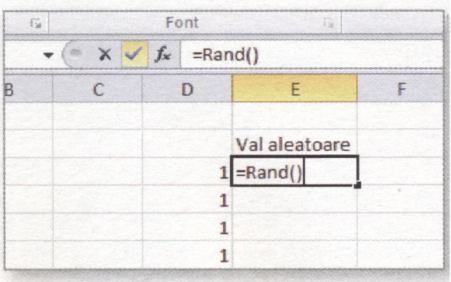
Hobby: Excel pentru analiza probabilităților de câștig din jocuri de noroc și evenimente sportive

Jocurile de noroc și evenimentele sportive au în comun un lucru: oamenii sunt pasionați de ele pentru că au o doză mare de neprevăzut în rezultat. Mulți au studiat temeinic domeniile și au ajuns la concluzia că neprevăzutul poate fi anticipat pe baza probabilităților, însă nicidecum controlat. Vă arătăm o serie de metode de a estima diverse situații prin intermediul funcțiilor din Excel.

Teoria probabilistică îi fascinează pe foarte mulți dintre cei care sunt pasionați de jocurile de noroc și de pariurile puse pe evenimentele sportive. O dată pentru că încep să creadă că pot prevedea ceea ce se va întâmpla și, în al doilea rând, pentru că pe baza previziunilor există posibilitatea de a avea câștiguri însemnate.

Cu toate acestea, frumusețea neprevăzutului nu dispare, dintr-un motiv simplu: putem să facem analize detaliate și să spunem că, într-un anumit meci de fotbal, o echipă are mari șanse (80-90%) să câștige și, cu toate acestea, la final, echipa mai slab cotată să iasă învingătoare. Și atunci toate estimările rămân doar la stadiul de... probabilitate. Pe de altă parte, lucrurile se întâmplă conform previziunii – cei care au știut ce decizii să ia au de câștigat.

Excel 2010 poate să pună la lucru algoritmi bazați pe simularea Monte Carlo, să calculeze și să ofere probabilitățile de care vorbeam anterior. Face aceasta în urma rulării de mai multe ori a diferitelor scenarii în care sunt angrenate variabile aleatoare și agregarea rezultatelor sub formă probabilistică: dacă se simulează de 1000 de ori o finală de Champions League între Barcelona și Manchester



Matricea cărților: identificăm un model probabilistic de apariție a cărților.

=RANK.EQ(E3;$E$3:$E$54;1)

	C	D	E	F
	Loc în pachet		Val aleatoare	
	9	1	0,18958932	
	51	1	0,977216673	
	13	1	0,240661869	
	27	1	0,543931044	

Ordinea în pachet: care e ordinea fiecărei cărți într-un pachet, extrasă dinamic pentru fiecare amestecare (generare de numere RAND()).

United și rezultatul spune că în 449 de cazuri câștigă echipa spaniolă, putem trage concluzia că are 44,9% șanse de a ieși învingătoare? În teorie, da.

În cazul unui joc de Poker (că tot sunt la modă partidele online), se poate construi un model Excel în care să fie evidențiate probabilitățile de a primi anumite combinații de cărți? De exemplu, trei de același fel?

Putem să procedăm în felul următor: într-un set de cărți există 14 serii de câte patru cărți. În urma amestecării lor, fiecare carte are aceeași probabilitate de a fi extrasă. Putem să spunem fără să greșim că, la orice extragere, există o probabilitate de 7,14% să iasă orice carte.

Dacă ne propunem să facem niște simulări în Excel, trebuie să identificăm corect fiecare carte în parte – idee în care asociem valoarea 1 unui as, valoarea 2 pentru cartea 2 și așa mai departe. Puneți într-o foaie Excel următoarele date: de la D3 la D54 scrieți de patru ori cifra 1, de patru ori cifra 2 etc.

În coloana E, de la E3 la E54, umplem căsuțele cu formula =RAND(). Așa o să avem o modalitate prin care să generăm un loc în cadrul setului de cărți – adică a câta carte este în cadrul pachetului. La fiecare schimbare de variabile, ordinea se modifică evident.

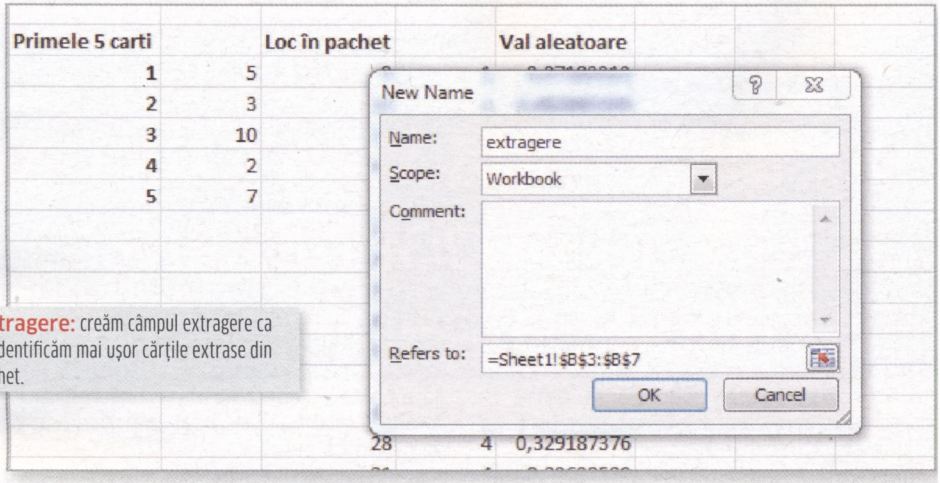
Ce trebuie să facem este să evidențiem exact locația – o valoare de tipul 0,987534 față de 0,73464 nu ne spune nimic. Noroc că există funcția RANK.EQ, ce poate să facă exact acest lucru: să analizeze tot setul de date și să întoarcă poziția numărului curent din șir, ordonându-l crescător sau descrescător.

Funcția RANK.EQ trebuie să primească două variabile – numărul analizat și setul de date în care se face căutarea. În coloana C, celula C3 puneți formula: =RANK.

B3 =VLOOKUP(A3;$C$3:$D$54;2;)

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Primele 5 carti		Loc în pachet		Val aleatoare	
3	1	5	8	1	0,213670217	
4	2	10	13	1	0,31332038	
5	3	11	39	1	0,80699348	
6	4	6	19	1	0,363568602	
7	5	13	11	2	0,289582258	
8			14	2	0,315245671	
9			50	2	0,988136362	

Împărțirea cărților: prin combinația de funcții detaliată am reușit să simulăm extragerea primelor cinci cărți din pachet.



Extragere: creăm câmpul extragere ca să identificăm mai uşor cărţile extrase din pachet.

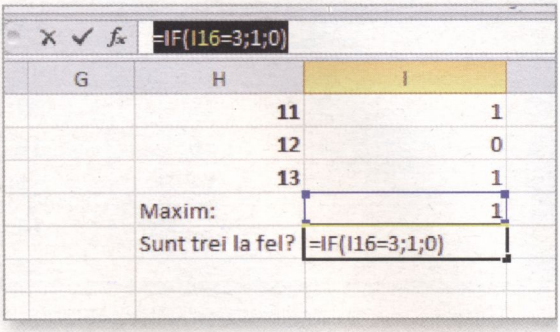
EQ(E3;$E$3:$E$54). Nu uitaţi să folosiţi referinţa absolută (prin $linie$coloană) pentru a putea copia corect formula în toate celulele de pe coloana C.

Acum, dacă apăsaţi tasta F9 de câteva ori, veţi vedea cum ordinea cărţilor se schimbă - am reuşit să creăm o modalitate prin care să simulăm procesul de amestecare a cărţilor. Nu avem cărţi care să fie puse pe aceeaşi poziţie pentru că celulele care conţin valoarea RAND() sunt diferite (cele 16 cifre zecimale contribuie la o mai bună diferenţiere).

E nevoie să extragem cinci cărţi din pachetul de cărţi. Ne gândim că ordonarea prin RANK.EQ a generat o serie în care cartea cea mai de sus din pachet are identificatorul 1, următoarea 2 etc. Înseamnă că putem să ne folosim de funcţia VLOOKUP ca să verifice coloana C şi să ne dea de acolo numerele (adică identificatorul fiecărei cărţi) aflate pe poziţiile 1,2,3,4,5.

Puneţi în coloana A de la A3 la A7 numerele 1,2,3,4,5 corespunzătoare primelor cinci poziţii din pachet. Vrem acum să vedem ce cărţi de joc erau acolo. Înseamnă că luăm fiecare număr din A3:A7 şi îl verificăm în coloana C, extrăgând numărul din coloana D (corespunzător cărţii de joc). Celula B3 trebuie să fie de forma: =VLOOKUP(A3;$C$3:$D$54;2;). Copiaţi acum formula pentru celelalte celule.

Apăsaţi de mai multe ori tasta F9 ca să vedeţi cum se schimbă cărţile extrase. Putem să definim zona B3:B7 **extragere** în ideea că vom face mai uşor referinţa la combinaţia de cinci cărţi extrase.



Verificare: valoarea 1 în celula I17 înseamnă că avem extrase trei cărţi similare.

Avem în câmpul **extragere** cinci numere, asociate cărților de joc. Am vrea să vedem câte dintre ele sunt de același fel și, dacă se poate, ce valoare au. Nimic mai simplu: pe coloana H, de la H3 la H15, puneți numerele 1,2,3... 13 corespunzătoare valorilor cărților de joc disponibile în pachet. Pe coloana I, faceți o interogare de tip COUNTIF în câmpul **extragere** și cu verificare pe celula H. Iese ceva similar cu I3=COUNTIF(**extragere**;H3). Copiați formula până la I15 și vedeți cum în dreptul fiecărei cărți de joc identificate în setul **extragere** apare numărul de apariții.

Putem să verificăm în celula I16 care e numărul maxim de cărți similare apărute la fiecare primă extragere. Va fi de forma =MAX(I3:I15). Apoi facem o verificare: dacă numărul maxim este 3, înseamnă că avem combinația căutată. I17=IF(I16=3;1;0).

Ce trebuie să facem acum este să aplicăm cât mai multe iterații pe modelul de față și eventual să extragem acolo o probabilitate de apariție a evenimentului căutat. Facem asta copiind în coloana I20 rezultatul și de la H21 până la H5020 puneți valorile de la 1 la 5000 – simulăm de 5000 de ori extragerea de cărți din pachet.

Selectați acum zona H21:I5020 și mergeți în tabul **Data**, **Data Tools** și de acolo clic pe **What-If-Analysis**. Puneți celula I19 ca referință pentru **Row input cell** și **Column input cell** puneți orice celulă liberă. Am omis să vă spun că în celula I19 copiați conținutul celulei I17 cu formula I19=I17.

Când se termină simularea, veți vedea că în coloana I aveți foarte multe valori 0 și din când în când 1. Cele cu valoarea 1 sunt asociate situațiilor în care, în extragerea de cinci cărți, trei sunt la fel. Putem să facem suma valorilor 1 de pe coloană, pe care apoi să o raportăm la 5000 și să obținem probabilitatea ca, în urma a 5000 de extrageri, în primele cinci cărți să existe 3 la fel. Apăsați de mai multe ori pe tasta F9 să vedeți cum se modifică probabilitatea. Ea variază între 2 și 2,4%.

Ce facem cu informația aceasta: la ce ne ajută să știm informațiile acestea? V-am arătat doar un model de lucru pe baza căruia puteți să rezolvați alte probleme de care vă loviți zilnic. Similar, ați putea să construiți exemple personalizate cu care să faceți cele mai bune estimări pentru situațiile în care vă găsiți.

J19 fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2	Primele 5 carti		Loc în pachet		Val aleatoare			Set carti	Cate de acelasi fel			
3	1	12	16	1	0,336511353			1	0			
4	2	11	42	1	0,727128327			2	0			
5	3	9	8	1	0,142546496			3	0			
6	4	12	24	1	0,416459992			4	0			
7	5	10	21	2	0,389171043			5	0			
8			45	2	0,833703018			6	0			
9			15	2	0,334840018			7	0			
10			14	2	0,234730073			8	0			
11			35	3	0,56665752			9	1			
12			22	3	0,401933032			10	1			
13			6	3	0,127922734			11	1			
14			44	3	0,815794606			12	2			
15			46	4	0,836780435			13	0			
16			36	4	0,584125088			Maxim:	2			
17			23	4	0,407560708			Sunt trei la fel?	0			
18			18	4	0,356788411							
19			29	5	0,484964234				0		Nr aparitii	Procent
20			30	5	0,50538976			1	0		111	2,22
21			26	5	0,437173211			2	0			

Rezultat: la o rulare, sunt 2,22% șanse să existe în primele 5 cărți 3 la fel.

Rapoartele lunare obținute instant

Cum construiți rapid o structură coerentă de raportare via Excel.

Simpla colectare și prelucrare a datelor, destul de complicată uneori, nu reprezintă obiectivul principal și nu aduce valoare adăugată în procesul de analiză a datelor și obținere a informațiilor, fapt pentru care este bine ca, atunci când vă planificați munca, să acordați o importanță de 80% planificării informațiilor de care aveți nevoie în procesul de analiză și decizie și mult mai puțin implementării (20%). Principiul cu care vom lucra și în capitolul prezent este că activitățile din cadrul unei companii sunt repetitive, fapt pentru care structurăm formatul rapoartelor și al informațiilor dorite la început, iar pe parcurs adaptăm doar zone care se schimbă (centre de profit/cost noi, alocări diferite de cheltuieli pe centre de cost).

În exemplul nostru, avem raportul cu toate vânzările lunar. În fiecare săptămână sau lună avem aceleași coloane, cu linii diferite. În funcție de complexitatea afacerii, pot fi 100 de facturi emise sau 1.000, poate chiar mai multe, iar dacă le adăugăm la celelalte 10.000 de facturi emise din lunile anterioare, ajungem la valori impresionante, greu de controlat. Având în vedere că din baza de date primim doar codul de produs și codul de client, ne dorim să avem în lista de vânzări și denumirea produsului sau numele clientului, lucrând mult mai ușor cu nume.

Pentru acest lucru vom folosi funcția LOOKUP(**lookup_value**, **lookup_vector**, [**result_vector**]) în care **lookup_value** reprezintă valoarea căutată; **lookup_vector** reprezintă lista

=LOOKUP(I3,B$3:B$8,C$3:C$8)

	B	C	H	J	K	L	M	N
1	Lista nume clienti		Import din baza de date					
2	Cod client	Denumire client	Data vanzare	Denumire Client	Cod produs	Denumire produse	Canti tate	Pret unitar
3	GSLK0008	Pharma F	01/02	=LOOKUP(I3,B$3:B$8,C$3:C$8)			6	52.80
4	GSLK0164	Pharma 500	01/02	F				
5	GSLK0802	Medicam	03/02	F				
6	GSLK0882	Farmacia 15	05/02	Farmacia 15	T7T3XL	Produs 4	25	123.00
7	GSLK0884	Medi 33	05/02	Farmacia 15	T7T3XL	Produs 4	88	123.00
8	GSLK0885	Farma 22	08/02	Farmacia 15	T7T3XL	Produs 4	318	123.00

LOOKUP(lookup_value, lookup_vector, [result_vector])
LOOKUP(lookup_value, array)

LOOKUP: identificarea codului de client.

=MONTH(H3)

H	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Import din baza de date										
Data vanzare	Denumire Client	Cod produs	Denumire produse	Canti tate	Pret unitar	Valoare vanzari	Costuri de productie	Localitate livrare	Zona	Luna vanzare
01/02	Farmacia 15	T5T6XS	Produs 1	6	52.80	316.80	285.45	Bucuresti	ZONA4	2
01/02	Farmacia 15	T5T7XS	Produs 2	5	37.40	187.00	158.58	Constanta	ZONA2	2
03/02	Farmacia 15	T5T9XS	Produs 3	99	100.00	9,900.00	8,849.02	Iasi	ZONA1	2
05/02	Farmacia 15	T7T3XL	Produs 4	25	123.00	3,075.00	2,558.98	Timisoara	ZONA6	2
05/02	Farmacia 15	T7T3XL	Produs 4	88	123.00	10,824.00	9,007.61	Cluj	ZONA3	2
08/02	Farmacia 15	T7T3XL	Produs 4	318	123.00	39,114.00	32,550.22	Galati	ZONA1	2
08/02	Pharma 500	T7T3XL	Produs 4	24	123.00	2,952.00	2,456.62	Brasov	ZONA3	2
09/02	Pharma 500	1TT6XS	Produs 5	55	26.00	1,430.00	1,268.68	Craiova	ZONA5	2
11/02	Medi 33	1TT6XS	Produs 5	21	26.00	546.00	484.40	Ploiesti	ZONA2	2
13/02	Medi 33	T6T8XVXS	Produs 6	318	8.40	2,671.20	1,833.82	Braila	ZONA1	2
15/02	Farma 22	1T12XVXS	Produs 7	24	16.80	403.20	415.20	Oradea	ZONA3	2
15/02	Medi 33	1TT6XS	Produs 5	232	26.00	6,032.00	5,351.51	Bacau	ZONA1	2
17/02	Medicam	1TT6XS	Produs 5	600	26.00	15,600.00	13,840.12	Arad	ZONA6	2
18/02	Medicam	T7T3XL	Produs 4	318	123.00	39,114.00	32,550.22	Pitesti	ZONA2	2
19/02	Medicam	T7T3XL	Produs 4	24	123.00	2,952.00	2,456.62	Sibiu	ZONA3	2
20/02	Medicam	T9T7XVXL	Produs 8	22	155.00	3,410.00	3,076.54	Targu	ZONA3	2
22/02	Pharma 500	T6T1XP	Produs 9	52	345.00	17,940.00	16,267.90	Baia	ZONA1	2
24/02	Pharma 500	T6T2XP	Produs 10	39	40.00	1,560.00	1,236.96	Buzau	ZONA2	2
25/02	Medi 33	T7T3XL	Produs 4	24	123.00	2,952.00	2,456.62	Satu	ZONA3	2
27/02	Medi 33	T7T3XL	Produs 4	99	123.00	12,177.00	10,133.56	Botosani	ZONA1	2
29/02	Pharma F	T7T5XS	Produs 11	7	60.00	420.00	343.12	Piatra	ZONA1	2
29/02	Pharma 500	T712XVXS	Produs 12	7	63.00	441.00	333.03	Ramnicu	ZONA2	2

Tabelul de lucru: datele cu care pornim în exemplul de față.

codurilor de client; [**result_vector**] reprezintă lista corespunzătoare a numelor clienților

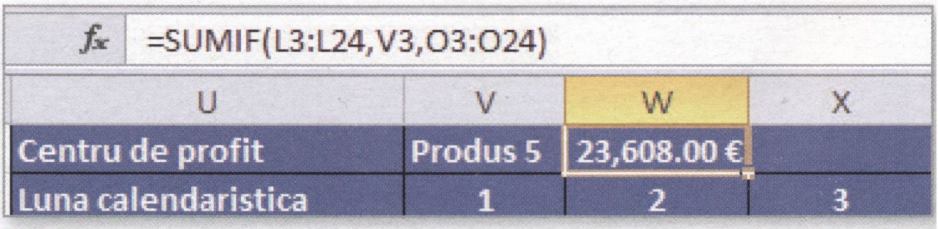
SFAT Pentru ca funcția LOOKUP să funcționeze corect, datele de căutat trebuie sortate în ordine ascendentă. Dacă acest lucru nu este posibil, luați în considerare utilizarea funcțiilor VLOOKUP, HLOOKUP sau MATCH.

De remarcat: dacă funcția LOOKUP nu poate găsi **valoare_căutare**, atunci găsește cea mai mare valoare din **vector_căutare** care este mai mică sau egală cu **valoare_căutare**; dacă **valoare_căutare** este mai mică decât cea mai mică valoare din **vector_căutare**, LOOKUP returnează valoarea de eroare #N/A.

Pe coloana I obținem denumirea clienților cu ajutorul formulei LOOKUP, așa cum apare în tabel.

Vom aplica aceeași formulă și pentru obținerea denumirii produselor, din tabela de denumiri produse.

Din importul obținut din baza de date avem acum toate informațiile necesare analizării profitabilității companiei, la nivel de produs, la nivel de client și putem calcula marjele obținute pentru fiecare produs, pentru fiecare client, detaliat pe fiecare produs. De obicei centrele de profit sunt produsele vândute de companie, însă la fel de bine un centru de profit poate fi și fiecare client în parte sau fiecare tip de serviciu vândut, fiecare



	=SUMIF(L3:L24,V3,O3:O24)		
U	V	W	X
Centru de profit	Produs 5	23,608.00 €	
Luna calendaristica	1	2	3

SUMIF: adunarea anumitor informații când condiția e îndeplinită.

companie având specificul său.

Cerința principală în fiecare companie este maximizarea profitului, target care nu poate fi realizat în lipsa unor informații detaliate privind situația vânzărilor pe fiecare centru de profit.

Organizarea pe centre de profit la nivel de produs presupune analizarea vânzărilor pentru un produs pentru fiecare lună calendaristică. Vom folosi funcțiile SUMIF pentru a obține totalul vânzărilor pentru un anumit produs și funcția SUMIFS pentru a obține vânzările pentru produsul respectiv în luna februarie 2012.

Pentru a calcula vânzările din luna februarie vom adăuga coloana S, unde vom calcula luna vânzării, cu formula =Month(H3) , în celula S3. Vom copia formula pe coloana S, pentru toate rândurile unde avem data completată pe coloana H. Deocamdată avem doar vânzările pe luna februarie, însă urmează să adăugăm vânzări și din alte luni în raport.

Folosim SUMIF(**range**, **criteria**, [**sum_range**]) =SUMIF(L3:L24,V3,O3:O24) pentru care avem **range** - L3:L24 - coloana de produse; **criteria** - V3 - Produs 5; **sum_range** - O3:O24 - valoarea vânzărilor.

Am calculat cu SUMIF toate vânzările pentru Produs 5, acum vom calcula doar vânzările din luna februarie pentru Produs 5, cu ajutorul formulei SUMIFS.

SUMIFS(**sum_range**, **criteria_range1**, **criteria1**, [**criteria_range2**, **criteria2**], ...)

=SUMIFS($O$3:$O$24,$S$3:$S$24,W$4,$L$3:$L$24,$V$3)

Formula se exprimă, mai pe scurt,

	=SUMIFS($P$3:$P$50,$S$3:$S$50,W$4,$L$3:$L$50,$V3)			
U	V	W	X	Y
Centru de profit	Produs 5	23,608.00 €		
Luna calendaristica	1	2	3	4
Cantitati vandute	0	908	1,180	0
Pret mediu de vanzare		26.00 €	26.00 €	
Pret de productie unitar		21.71 €	21.71 €	
Venituri	0.00 €	23,608.00 €	30,690.40 €	0.00 €
Cheltuieli	0.00 €	19,712.64 €	25,626.43 €	0.00 €
Marja	0.00 €	3,895.36 €	5,063.97 €	0.00 €
Marja %	0.0%	16.5%	16.5%	0.0%

Exemplu: valoarea vânzărilor pentru un anumit produs, într-o anumită lună.

=SUMIFS($O$3:$O$24,$J$3:$J$24,$V13,$L$3:$L$24,X14)

U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
Centru de profit	Farmacia 15	63,416.80 €					
Luna calendaristica	Produs 7	Produs 5	Produs 1	Produs 2	Produs 3	Produs 9	Produs 10
Cantitati vandute	0	0	6	5	99	0	0
Pret mediu de vanzare			52.80 €	37.40 €	100.00 €		
Pret de productie unitar			44.78 €	29.85 €	84.13 €		
Venituri	0.00 €	0.00 €	=SUMIFS($O$3:$O$24,$J$3:$J$24,$V13,$L$3:$L$24,X14)				
Cheltuieli	0.00 €	0.00 €	SUMIFS(sum_range, criteria_range1, criteria1, [criteria_range2,				
Marja	0.00 €	0.00 €	48.14 €	37.74 €	1,571.52 €	0.00 €	0.00 €
Marja %			15.2%	20.2%	15.9%		

Informații agregate: o detaliere a vânzărilor per client și per produs.

după cum urmează: însumează valorile din coloana „Valoare vânzare", pentru acele facturi care îndeplinesc cumulativ condițiile: produsul vândut să fie „Produs 5", iar luna vânzării să fie „2".

Suma tuturor centrelor de profit va genera rezultatul per total companie, după același format.

Dacă informațiile nu sunt suficiente, detalierea vânzărilor se poate face și pe fiecare client în parte (considerat centru de profit), cu împărțirea vânzărilor realizate pe fiecare produs, putându-se merge și mai departe, selectându-se datele per client, per produs, per lună.

În luna martie, când se importă rapoartele de vânzări, nu trebuie decât să actualizăm formulele cu ajutorul lui „find and replace", modificând numărul de celule la care fac referință, respectiv de la $O$3:$O$24 la $O$3:$O$46 , sau mai simplu punem în formule de la început ca referință primele 10000 de rânduri ($O$3:$O$10000) și verificăm doar dacă numărul de înregistrări e mai mic de 10000. În câteva minute avem actualizate toate rapoartele făcute în luna februarie.

Procesul nu e foarte complicat. De îndată ce îl înțelegeți și construiți fișierele Excel corect, rezultatele încep să apară imediat.

=SUMIFS($O$3:$O$50,$S$3:$S$50,X$4,$L$3:$L$50,$V$3)

U	V	W	X	Y
Centru de profit	Produs 5	23,608.00 €		
Luna calendaristica	1	2	3	4
Cantitati vandute	0	908	1,180	0
Pret mediu de vanzare		26.00 €	26.00 €	
Pret de productie unitar		21.71 €	21.71 €	
Venituri	0.00 €	23,608.00 €	30,690.40 €	
Cheltuieli	0.00 €	19,712.64 €	25,626.43 €	0.00 €
Marja	0.00 €	3,895.36 €	5,063.97 €	0.00 €
Marja %	0.0%	16.5%	16.5%	0.0%

Rapoarte actualizate: vânzări totale pentru luna februarie.

Sortarea avansată: instrumentele vizuale

Excel 2010 simplifică explorarea datelor: nu este nevoie să scrieți cod ca să extrageți informații interesante din bazele de date. Învățați cum să folosiți rapid instrumentele vizuale.

Continuăm puțin ideea începută în articolul anterior: vrem să explorăm ceva mai ușor cele 800 de celule în care avem informații despre activitatea agenților de vânzări. Vrem, de exemplu, să vedem toate vânzările făcute de un anumit agent. Apoi de doi agenți. După care să sortăm după țara în care au fost făcute. Cât de greu credeți că este?

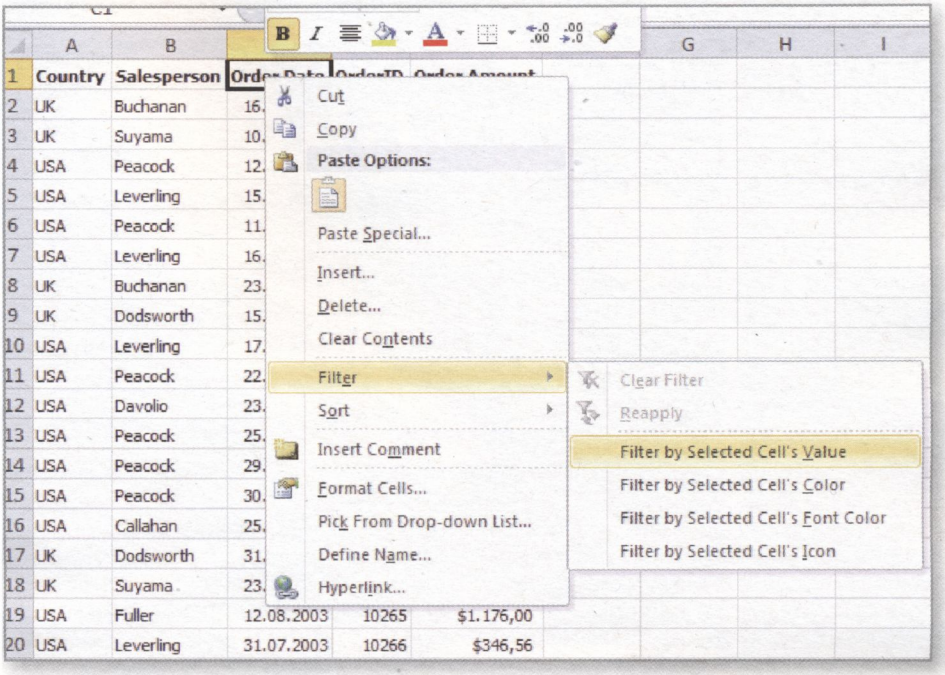
	A	B	C	D	E
1	**Country**	**Salesperson**	**Order Date**	**OrderID**	**Order Amount**
2	UK	Buchanan	16.07.2003	10248	$440,00
3	UK	Suyama	10.07.2003	10249	$1.863,40
4	USA	Peacock	12.07.2003	10250	$1.552,60
5	USA	Leverling	15.07.2003	10251	$654,06
6	USA	Peacock	11.07.2003	10252	$3.597,90
7	USA	Leverling	16.07.2003	10253	$1.444,80
8	UK	Buchanan	23.07.2003	10254	$556,62
9	UK	Dodsworth	15.07.2003	10255	$2.490,50
10	USA	Leverling	17.07.2003	10256	$517,80
11	USA	Peacock	22.07.2003	10257	$1.119,90
12	USA	Davolio	23.07.2003	10258	$1.614,88
13	USA	Peacock	25.07.2003	10259	$100,80
14	USA	Peacock	29.07.2003	10260	$1.504,65
15	USA	Peacock	30.07.2003	10261	$448,00
16	USA	Callahan	25.07.2003	10262	$584,00
17	UK	Dodsworth	31.07.2003	10263	$1.873,80
18	UK	Suyama	23.08.2003	10264	$695,62
19	USA	Fuller	12.08.2003	10265	$1.176,00
20	USA	Leverling	31.07.2003	10266	$346,56

Obiectiv: să obținem informații relevante din baza de date folosind doar instrumentele vizuale din Excel 2010.

Dăm clic dreapta pe prima linie a tabelului ca să intrăm în meniul contextual. Mergem acum la **Filter** și alegem prima variantă disponibilă – **Filter by Selected Cell's Value**. Ce se întâmplă? Pe prima linie a tabelului, în dreptul capetelor de coloană, au apărut niște butoane ce sugerează că în spatele lor există un meniu. Dăm clic pe el să vedem ce se întâmplă.

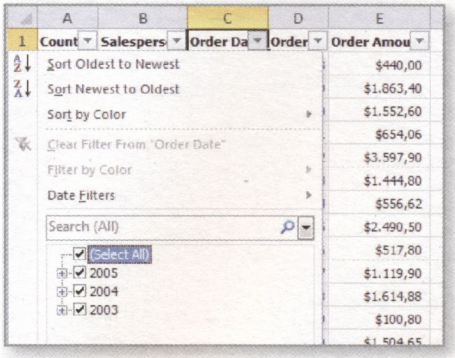
Apare un meniu din care putem să selectăm modul de filtrare: implicit, se face gruparea în funcție de elementele existente în coloana respectivă – în cazul de față, prima filtrare se face după anii în care au fost date comenzile.

Să aplicăm opțiunile pe ceea ce avem nevoie. Dăm clic pe butonul de filtrare din prima linie de pe coloana B (Salesperson) și alegem un nume oarecare. Repetăm operația pentru prima coloană și alegem numai o țară. Automat, lista s-a schimbat în concordanță cu valorile pe care le-am specificat.

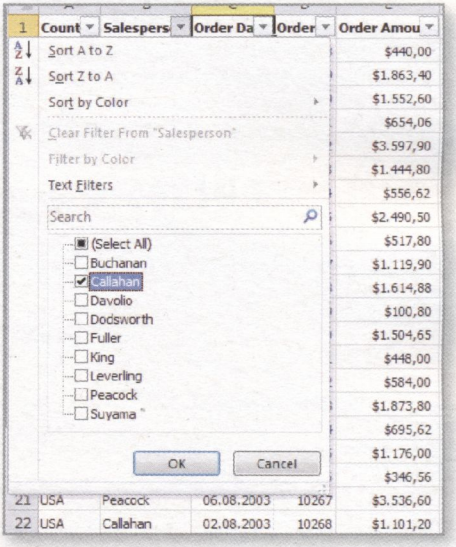


Filtrare: activarea instrumentelor vizuale de filtrare din tabelele Excel.

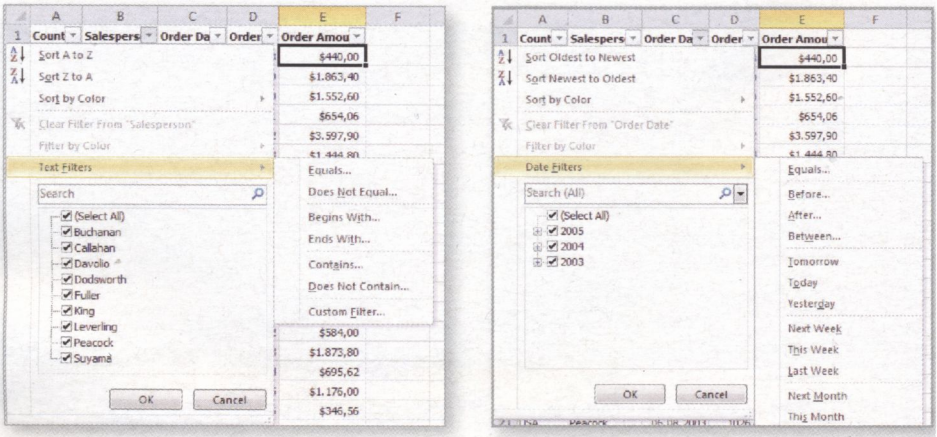
SFAT Atenție la ordinea în care veți face filtrarea pentru că se aplică principiul primului venit – filtrele se aplică în cascadă și întotdeauna peste baza de date nouă, nu peste toată. Când aveți mai mult de două, trebuie să luați în considerare acest aspect.



Active: funcțiile de filtrare pot fi folosite.



Selecție: alegem doar acele informații de care avem nevoie.



Filtrare inteligentă: în funcție de formatul datelor din coloana respectivă sunt activate automat elementele de filtrare dedicate.

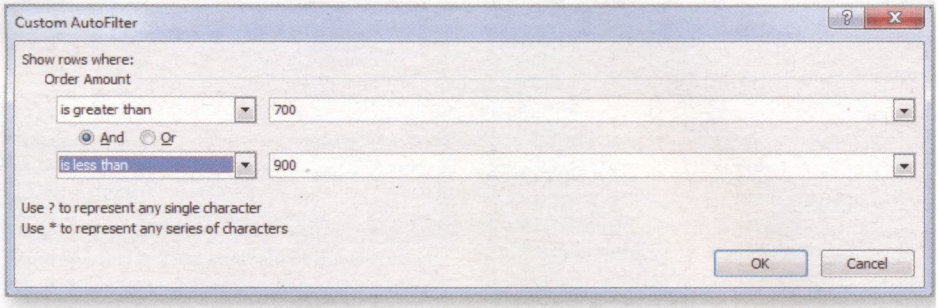
Alt element de care ar fi bine să ținem cont este că avem posibilitatea să modificăm după cum dorim criteriile pe baza cărora se va face filtrarea. Excel-ul filtrează inteligent datele și e capabil să ofere și ajutorul necesar scrierii celor mai bune filtre. Dăm din nou clic pe primul rând al tabelului și sub opțiunea **Filter by Colour** va apărea încă una, personalizată. Pe câmpurile cu informație text apare **Text Filters**, pe cele cu informații numerice – **Number Filters**, pe cele cu câmpuri de tip dată apare **Date Filters**.

Intrăm pe fiecare în parte să vedem ce funcții putem folosi. Suntem plăcut surprinși să vedem câte criterii predefinite există.

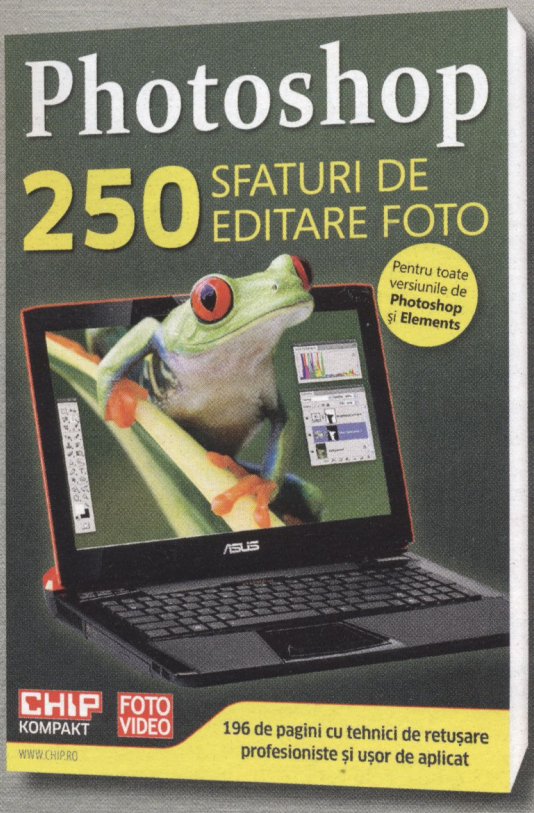
Când nu găsim ceea ce ne dorim, este cazul să folosim un filtru personalizat – alegem **Custom Filter**. Apare o fereastră în care putem agrega manual două condiții cu ȘI (**And**), respectiv SAU (**Or**), care împreună vor da rezultatul filtrării.

Pe exemplul nostru, vrem să filtrăm coloana Order Amount în așa fel încât să vedem comenzile cuprinse între 700 și 900 USD. Ar trebui să fie de forma: Order Amount **is greater than** 700 **AND** Order Amount **is less than** 900. Lăsăm marginile la o parte, pentru că altfel ar fi trebuit să mergem pe varianta în care era inclus și textul **or equal**.

Vedeți cât de ușor se pot manevra acum datele?



Filtru personalizat: folosim ce operații dorim ca să ne creăm propriul filtru.



PHOTOSHOP
250 sfaturi de editare foto

Cartea îi ghidează pas cu pas, atât pe utilizatorii de Mac, cât și pe cei de Windows, într-un tur comparativ detaliat al programelor Photoshop și Elements.

CHIP KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

PivotTable: agregarea eficientă a datelor din Excel

Folosind puternicul instrument PivotTable din Excel 2010, rapoartele prind viață. Descoperiți instant legături importante între indicatorii cu care lucrați. Exemplu: sintetizarea datelor despre vânzări.

PivotTable este unul dintre cele mai puternice instrumente de lucru din Excel 2010 pentru că permite agregarea instant a unor cantități mari de date, cu rezultate prezentate în doar câteva secunde și cu doar câteva clicuri. Cel mai simplu mod în care putem înțelege puterea de lucru și libertatea pe care vi-o oferă **PivotTable** este să îl vedem la lucru într-un exemplu real.

Ne propunem să facem agregarea rapidă a datelor de vânzări extrase dintr-o colecție de informații pe care o avem într-un fișier Excel (nu e neapărat necesar să fie direct acolo, pentru că pe parcursul celorlalte articole din cartea de față ați văzut cum puteți face rapid importul în Excel și pentru alte surse de date).

Conceptul de **PivotTable** nu s-a schimbat prea mult din momentul în care fost detaliat de către Pito Salas acum mai bine de 25 de ani în suita Lotus. Implementarea pe care Microsoft a introdus-o în Excel a avut o evoluție interesantă din punctul de vedere al interfeței și al modului de interacțiune și, în mod cert, varianta din Excel 2010 este cea mai avansată și cel mai ușor de folosit.

Pentru cei care nu sunt încă familiarizați cu conceptul **PivotTable**, priviți instrumentul din Excel ca o modalitate simplă de a extrage informații relevante din seturi complexe de date, într-o manieră simplă și rapidă. Chiar dacă la început pare ceva foarte complex, vă asigurăm că nu este deloc așa: de îndată ce înțelegeți conceptul și vă acomodați cu ideea, **PivotTable** va deveni instrumentul preferat de lucru în Excel. O spunem din proprie experiență.

Elementul distinctiv al **PivotTable** este că nu e obligatoriu să folosiți permanent aceleași modalități de interogare pentru baza de date: creați o dată un anumit mod de a vedea datele și, dacă ulterior vreți mai mult, nu trebuie decât să

K12

	A	B	C	D	E	F	G
1	Data	Nume	Prenume	Serviciu	Suma	Modalitate de plata	Responsabil vanzare
2	28.08.2009	Walter	Joy	Activity Lovers	$2.130	Cheque	Bob
3	29.08.2009	Chen	Tu	Activity Lovers	$1.420	Visa	Peter
4	01.09.2009	Joanne	Gates	Activity Lovers	$2.130	Cash	Bob
5	03.09.2009	Carol	Howell	Activity Lovers	$2.840	Visa	Bob
6	03.09.2009	Marney	Hereford	Sunseekers	$1.420	Cash	Carol
7	03.09.2009	Haley	Franz	Activity Lovers	$2.840	Cheque	Bob
8	06.09.2009	Anne	Lu	Activity Lovers	$2.840	Visa	Bob
9	10.09.2009	Marita	Young	Island Wildlife Camping	$2.130	Cheque	Peter
10	15.09.2009	Katie	Allen	Island Wildlife Camping	$2.840	Cheque	Carol
11	22.09.2009	Peter	Allsop	Sunseekers	$2.840	Mastercard	Carol
12	23.09.2009	Sahara	Koleck	Island Wildlife Camping	$2.840	Mastercard	Bob
13	24.09.2009	Constance	Man	Activity Lovers	$2.130	Mastercard	Carol
14	24.09.2009	Noleen	Gregory	Island Wildlife Camping	$1.420	Visa	Bob
15	26.09.2009	Petra	Brown	Activity Lovers	$2.840	Cash	Wendy
16	26.09.2009	Rie	Okazaki	Island Wildlife Camping	$1.420	Visa	Peter
17	02.10.2009	John	Bathey	Sunseekers	$2.130	Cheque	Carol
18	03.10.2009	Margaret	McDonald	Sunseekers	$2.130	Visa	Bob
19	03.10.2009	Gunter	Cock	Activity Lovers	$1.420	Cash	Wendy
20	04.10.2009	Brendon	Iek	Activity Lovers	$2.840	Cheque	Bob
21	11.10.2009	Joe	Kantello	Island Wildlife Camping	$2.840	Cheque	Wendy
22	12.10.2009	Margaret	Weston	Sunseekers	$1.420	Mastercard	Peter
23	16.10.2009	Joan	Donna	Activity Lovers	$2.840	Cheque	Sue
24	22.10.2009	Bert	Chin	Sunseekers	$1.420	Cheque	Wendy
25	23.10.2009	George	Adams	Activity Lovers	$2.840	Cheque	Carol
26	24.10.2009	Sue	Brown	Activity Lovers	$1.420	Cheque	Wendy
27	26.10.2009	Frank	Barra	Sunseekers	$2.840	Cheque	Carol
28	28.10.2009	Bernie	Yang	Sunseekers	$1.420	Mastercard	Peter
29	29.10.2009	Carlos	Mendoza	Sunseekers	$2.130	Visa	Carol

Datele nefiltrate: un astfel de tabel nu spune prea multe așa cum e prezentat acum.

redesenați la propriu modul de afișare a datelor.

Ideea din spate: pivot oferă imaginea clară a ceea ce poate face **PivotTable**. Vă permite să schimbați oricând perspectiva asupra datelor analizate. Din câteva clicuri, schimbați aranjarea din coloane pe linii, schimbați modul de filtrare plus multe altele.

Credem că mai bine este să vedem la treabă **PivotTable**. O să ne folosim de un tabel în care avem agregate informații de la o agenție de turism despre vânzările de produse realizate în anumite perioade.

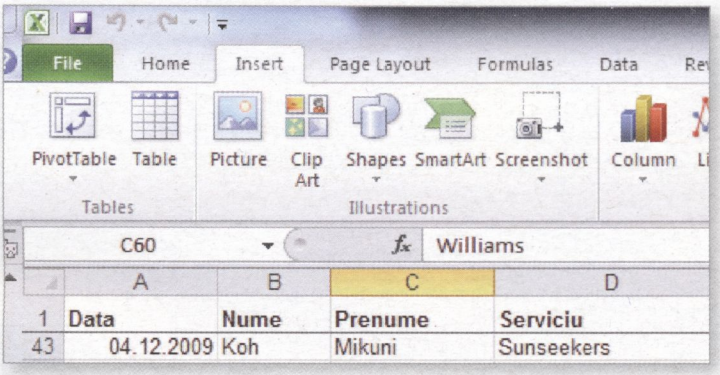
Vedeți și dumneavoastră că, așa cum este prezentat inițial, tabelul Excel nu comunică prea multe. Este un set de date în care pe mai multe câmpuri este ținută o evidență. Primul lucru pe care trebuie să îl rețineți despre **PivotTable** probabil l-ați intuit deja: instrumentul este eficient pentru seturi de date standard, pe care nu sunt aplicate nici un fel de alte elemente de filtrare.

Am putea să folosim datele de mai sus și prin câteva elemente simple de interogare de tip SUMIF să construim un raport în care să identificăm valoarea totală a vânzărilor făcute de fiecare agent. Ulterior, am putea chiar să împărțim pe luni rezultatele de vânzări. De fiecare dată ar trebui să construim manual alt set de interogare a bazei de date.

Da, informația e utilă, dar nu e completă. Cum s-a ajuns aici? Vrem să vedem detaliat ce se întâmplă pe fiecare agent,

14		
15	**Agent**	**Suma**
16	Bob	85.910,00 lei
17	Carol	44.020,00 lei
18	Peter	28.400,00 lei
19	Sue	11.360,00 lei
20	Wendy	24.140,00 lei
21		

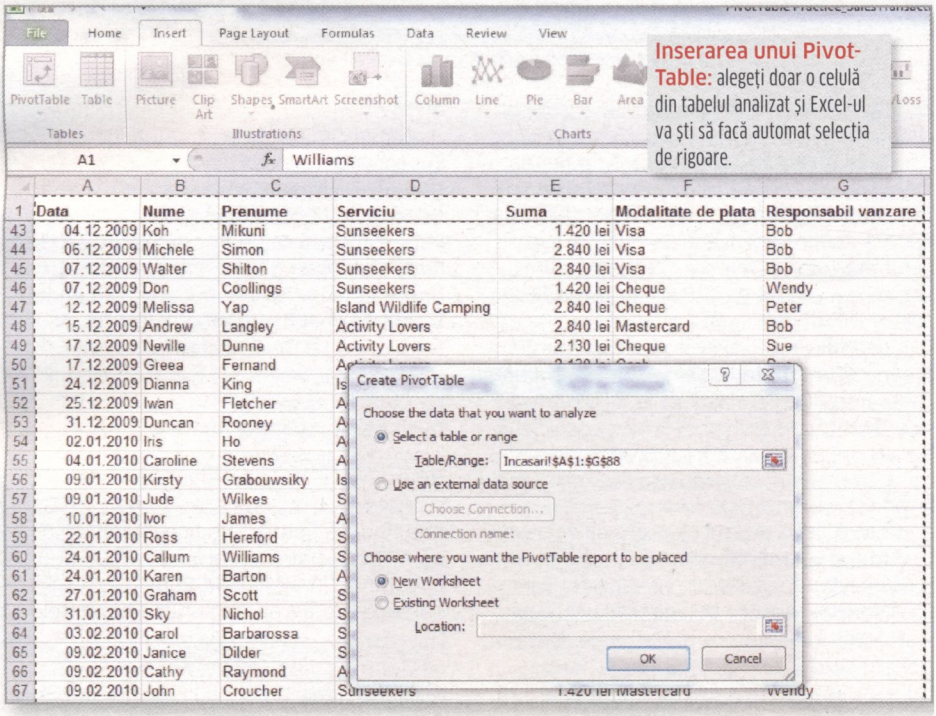
Raport preliminar: valoarea vânzărilor pentru fiecare agent.



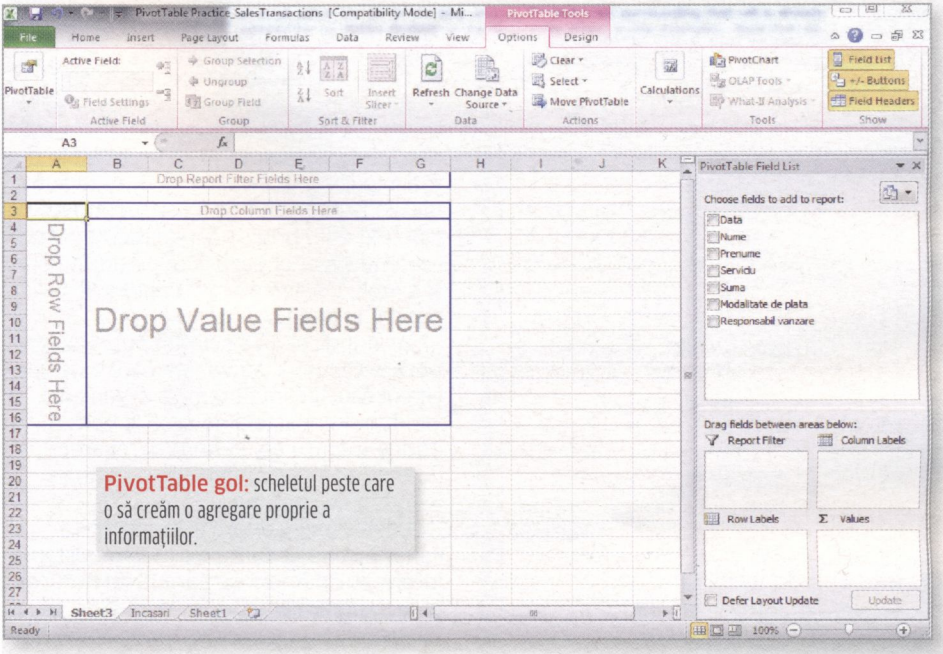
PivotTable: funcția e disponibilă în tabul Insert din ribbon-ul Excel 2010.

eventual să identificăm cea mai bună tranzacție etc. Extragerea respectivelor informații durează și necesită cunoștințe avansate de Excel. În mod cert, nu vrem să pierdem timp construind la infinit modalități de interogare în baza de date când avem la dispoziție **PivotTable**.

Știți cât ar trebui să vă ia să generați un raport mai complex decât cel prezentat anterior dacă folosiți **PivotTable** în locul interogărilor manuale? Cel mult trei minute.



Inserarea unui PivotTable: alegeți doar o celulă din tabelul analizat și Excel-ul va ști să facă automat selecția de rigoare.



PivotTable gol: scheletul peste care o să creăm o agregare proprie a informațiilor.

Având tabelul respectiv deschis în Excel, poziționați cursorul pe oricare celulă din interiorul său, mergeți în tabul Insert și apoi clic pe **PivotTable**.

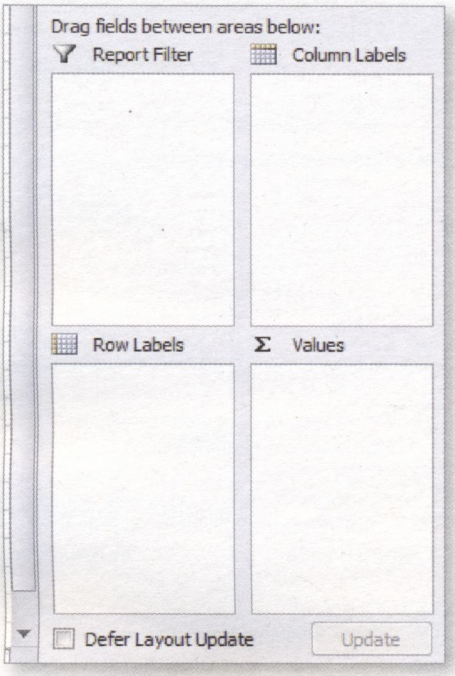
Apare automat o fereastră de dialog ce vă întreabă două lucruri: ce set de date o să fie folosit pentru agregare și unde o să fie pusă interogarea dinamică pe care o veți realiza. Pentru că deja exista un element selectat atunci când a fost apelat **PivotTable**, toată zona din jurul celulei curente este selectată automat – în cazul de față Incasari!$A$1:$G$88. Mai exact, zona $A$1:$G$88 din foaia Incasari a fișierului Excel deschis.

SFAT PivotTable din Excel 2010 e capabil să se conecteze direct la surse de date externe și de acolo să aducă informațiile pe care ulterior să le prezinte într-o formă agregată. Sursele pot fi de tipul unei baze de date Access sau MS-SQL.

A doua informație pe care trebuie să o selectați este locația unde vor fi inserate datele extrase: poate să fie o foaie nouă (**New Worksheet**) în fișierul Excel curent sau o locație prestabilită în foaia curentă (**Existing Worksheet**). De cele mai multe ori este indicat să mergeți pe varianta **New Worksheet** pentru că așa va fi mai mult loc liber pentru analiza vizuală a datelor.

După ce apăsați OK, într-o foaie nouă Excel o să apară o schiță în care se văd zonele ce pot fi umplute cu informație.

Dacă vă uitați cu atenție în partea dreaptă a ferestrei de lucru, o să identificați o zonă care se numește **PivotTable Field List** în care există enumerate câmpurile de lucru (capetele tabelului selectat). Sub această listă sunt patru zone pătrate, fără nici un fel de informație în ele. În ele vom specifica modalitatea de agregare și filtrare a datelor pe care ne-o dorim. Deocamdată zonele nu au nici un fel de informație și drept urmare și zona principală **PivotTable** din



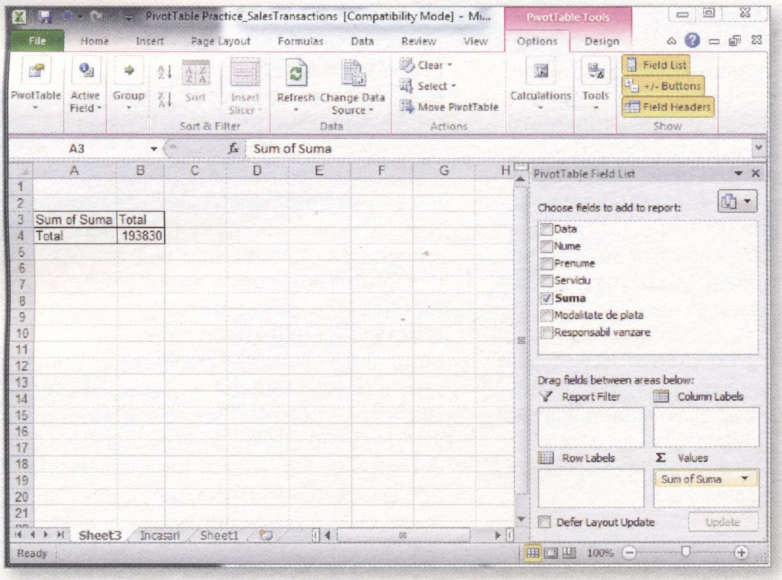
Zona de lucru: în funcție de datele pe care le vom aduce în aceste căsuțe, obiectul PivotTable va arăta diferit.

foaia curentă este lipsită de informație utilă.

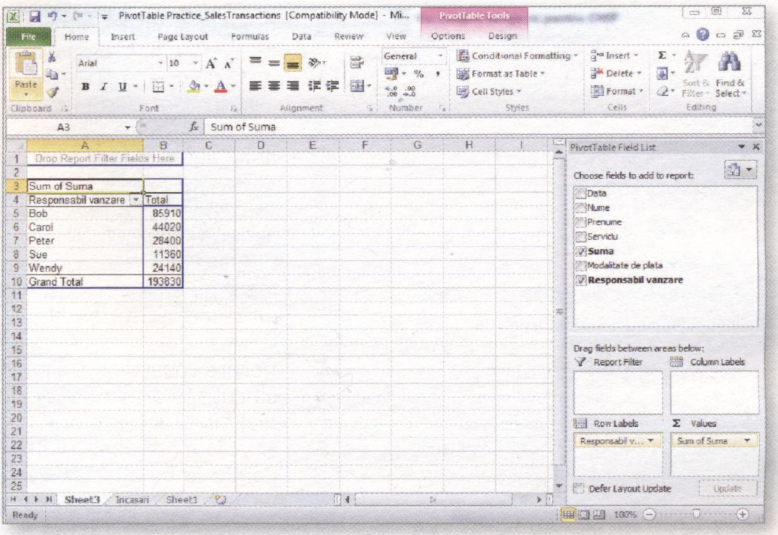
Ceea ce trebuie să facem este să alegem câmpurile listate mai sus și să le tragem în oricare dintre cele patru zone pătrate și instant obiectul **PivotTable** din foaia Excel o să înceapă să afișeze automat informații conform instrucțiunilor pe care i le dăm prin selecțiile făcute. Când ceva nu funcționează cum ne dorim, pur și simplu tragem afară câmpul și îl punem în altă zonă.

Ar fi indicat să discutăm puțin despre fiecare căsuță și să vedem care este specificul său și cum putem să organizăm mai bine rapoartele pe care le vom obține (pentru că, în final, agregarea datelor prin PivotTable ne va ajuta să avem rapid rapoarte).

Values este căsuța ce probabil va conține și va genera cele mai importante informații. Câmpul pe care îl veți aduce în această zonă va reprezenta tipul de date ce vor fi analizate: fie ca suma elementelor componente, fie ca medie, regăsirea maximului sau a minimului. De



Suma: automat, trecerea câmpului Suma în zona Values generează însumarea valorilor din baza de date.



Detaliere pe agent: suma vânzărilor detaliată instant pe fiecare agent.

regulă, el trebuie să fie un câmp numeric din baza de date. În cazul de față, un candidat ideal este reprezentat de câmpul Suma. Dacă veți aduce acest câmp în zona **Values**, veți vedea cum imediat obiectul **PivotTable** prinde viață și începe să afișeze informații.

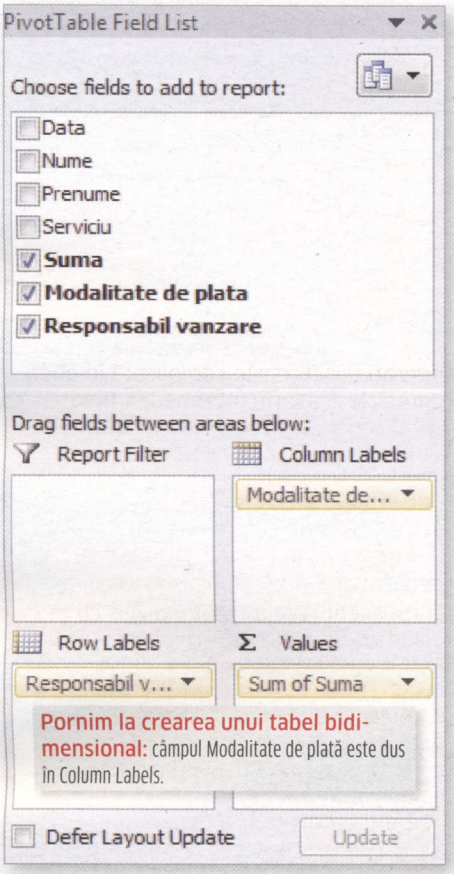
Vedeți că în zona **Values** apare automat informația Sum of Suma (în traducere din limba engleză, suma câmpului Suma). Uitați-vă acum în foaia Excel: este calculată automat suma tuturor celulelor din coloana Suma. Deja avem primul pivot creat în Excel. A fost nevoie de doar câteva clicuri de mouse ca să ajungem aici. Informația e utilă, indiscutabil, dar nimic impresionant și nimic care să nu poată fi generat destul de simplu prin formule Excel (până la urmă, o celulă SUM în care să fie pusă lista din coloana Suma ar fi făcut același lucru).

De obicei, o valoare însumată a vânzărilor realizate de o companie dă doar o informație minimală. Uitându-ne pe lista de valori (**Choose fields to add to report**) pe care le putem combina, identificăm câmpul Responsabil vanzare și Serviciu. Probabil că primordial va fi să vedem care a fost aportul fiecărui agent angajat în totalul încasărilor avute de firmă. Bifați Responsabil Vanzare și automat foaia Excel generează o împărțire a sumei totale pentru câmpul Suma pe fiecare agent (Responsabil vanzari). De fapt, datele din coloana Responsabil vanzari au fost analizate în zona **Row labels** fără ca noi să facem nimic special.

Deja am ajuns la o prezentare a datelor similară cu cea pe care am fi putut-o face folosind comenzi SUMIF, într-un timp semnificativ mai mic. Raportul pe care suntem pe cale să îl construim prinde formă și e chiar foarte ușor de manevrat.

Ce am mai putea să facem? Dintr-un anumit punct de vedere, raportul extras cu ajutorul **PivotTable** e complet: am extras un rezumat relevant din baza de date. Și deja ne-am deprins cu modul de funcționare: selecție tabel, alegere câmpuri și tragere în oricare din zonele dorite.

Putem să dezvoltăm puțin raportul creat: introducem un tabel bidimensional în care facem o grupare a vânzărilor realizate de fiecare agent după modalitatea de plată. Vom trage așadar câmpul Modalitate de plată în zona **Column Labels**.



Pornim la crearea unui tabel bidimensional: câmpul Modalitate de plată este dus în Column Labels.

Deja informația pusă instant în foaia Excel devine mai complexă și oferă o imagine mai exactă asupra datelor cu care lucrăm. Vedeți cât de ușor am agregat datele ca să obținem o organizare după agent și modalitate de plată a vânzărilor?

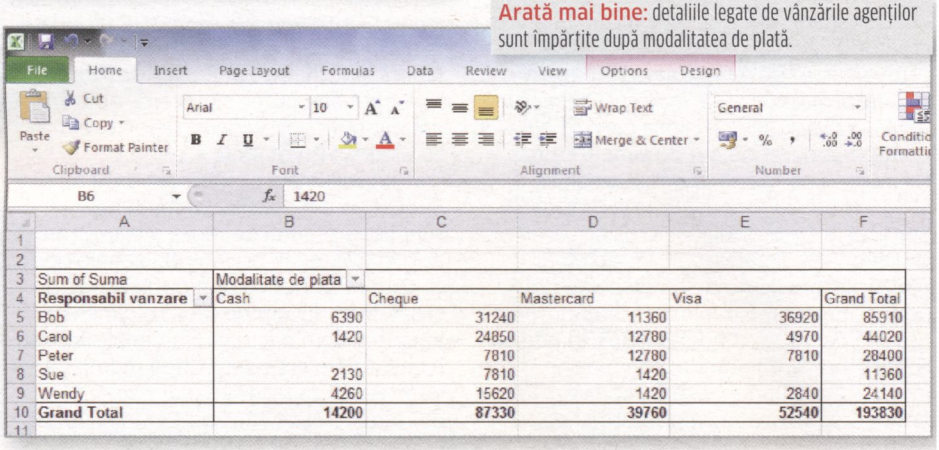
Gândiți-vă numai cât v-ar fi luat să generați aceleași informații folosind modalitățile clasice și formulele din Excel. Sigur nu era imposibil, numai că timpul și efortul ce ar fi trebuit dedicate proiectului erau deja semnificative.

Mai departe: baza noastră de date mai conține informații interesante pe care încă nu le-am explorat. O idee ar fi să generăm un tabel tridimensional în care datele să fie afișate. Trageți câmpul Serviciu în zona **Report Filter**.

Imediat, foaia Excel e redesenată automat și apare un nou element de control: Serviciu. Dacă vă uitați în foaia curentă, în dreptul celulei în care apare Câmpul Serviciu apare un buton de tip **Drop down**. Un clic pe el o să vă ofere într-un meniu posibilitatea de a selecta elementele după care se face filtrarea datelor din tabel. Implicit, sunt selectate toate.

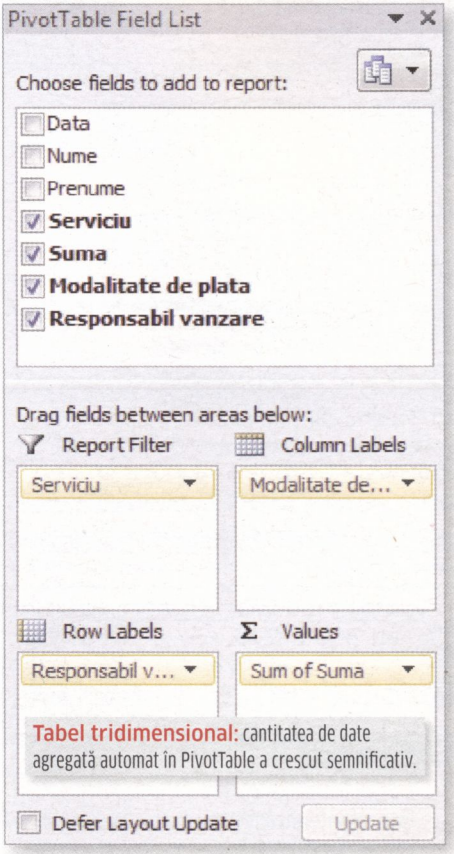
Haideți să ne jucăm puțin cu meniul **Drop down** din dreptul Serviciu. Clic pe butonul de lângă Serviciu, selectați una

Arată mai bine: detaliile legate de vânzările agenților sunt împărțite după modalitatea de plată.



	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3	Sum of Suma	Modalitate de plata				
4	Responsabil vanzare	Cash	Cheque	Mastercard	Visa	Grand Total
5	Bob	6390	31240	11360	36920	85910
6	Carol	1420	24850	12780	4970	44020
7	Peter		7810	12780	7810	28400
8	Sue	2130	7810	1420		11360
9	Wendy	4260	15620	1420	2840	24140
10	Grand Total	14200	87330	39760	52540	193830
11						

din valori (Activity Lovers, Island Wildlife Camping, Sunseekers – tipurile de servicii care au fost vândute de agenția de turism la care ne referim). Apoi apăsați pe butonul **OK** și vedeți cum se schimbă datele din tabelul curent.



Tabel tridimensional: cantitatea de date agregată automat în PivotTable a crescut semnificativ.

Spre exemplu, puteți să vedeți ce sumă de bani a fost încasată pe pachetul Island Wildlife Camping. Puteți vedea instant cum sunt distribuite vânzările pentru acest tip de serviciu, pe fiecare agent în parte și pe total. Imaginați-vă acum ce cantitate de muncă ar fi implicat generarea manuală a acestui raport!

Directorul financiar al firmei decide că vrea să vadă care sunt sumele de bani încasate cash și pe ce tipuri de servicii, respectiv cine a făcut vânzările. Teoretic, operația ar fi foarte complicată în abordarea clasică. Prin intermediul **PivotTable**, se rezolvă aproape imediat. Tot ceea ce trebuie făcut este să se dea clic pe butonul din coloana Modalitate de plata și să se selecteze doar Cash din lista de opțiuni. Clic pe butonul **OK** și raportul e refăcut instant.

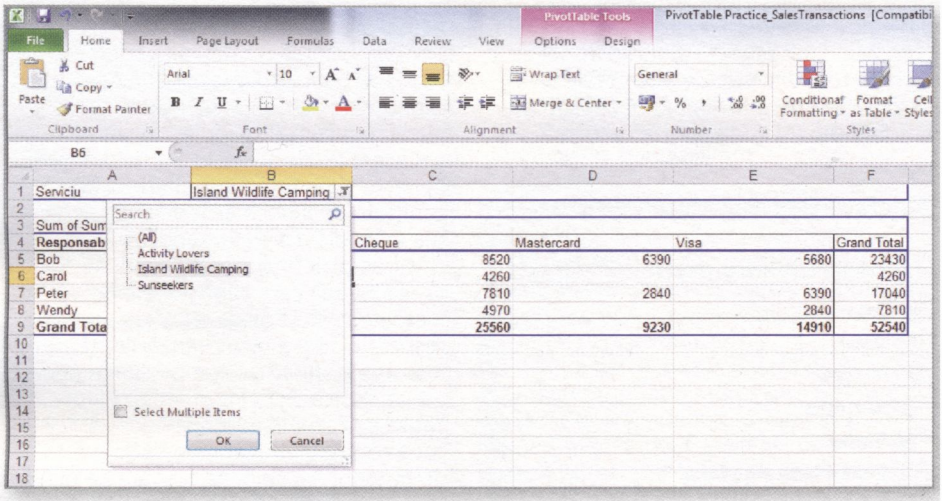
Se observă că, în exemplu de față, singurul agent care a făcut vânzări cu modalitatea de plată cash pentru serviciul Island Wildfile Camping este Bob. Similar, puteți să excludeți prezentarea cash și să rămâneți doar cu încasările prin ordin de plată sau card.

Am putea să mai introducem în analiză și factorul timp: cum ar fi să avem posibilitatea de a face sortări și pe baza datei în care s-au făcut vânzările? Cu siguranță, ar ajuta la identificarea perioadelor în care vânzările au mers cel mai bine, pentru ce tipuri de servicii și cine a fost agentul care s-a descurcat cel mai bine.

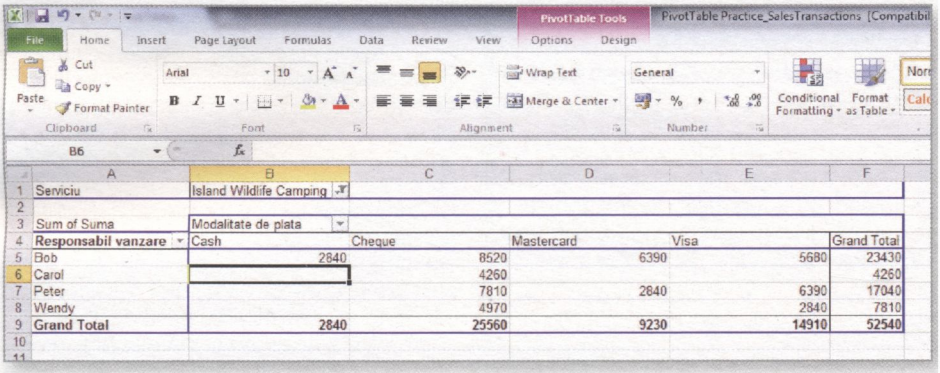
Mai complex: putem să filtrăm datele din tabel în funcție de serviciul ce a fost vândut de fiecare agent în parte și modalitatea de plată.

B6 | fx 1420

	A	B	C	D	E	F
1	Serviciu	(All)				
2						
3	Sum of Suma	Modalitate de plata				
4	Responsabil vanzare	Cash	Cheque	Mastercard	Visa	Grand Total
5	Bob	6390	31240	11360	36920	85910
6	Carol	1420	24850	12780	4970	44020
7	Peter		7810	12780	7810	28400
8	Sue	2130	7810	1420		11360
9	Wendy	4260	15620	1420	2840	24140
10	Grand Total	14200	87330	39760	52540	193830
11						



Selecție: alegeți una sau mai multe valori după care să se facă filtrarea.



Camping: vânzările pentru acest tip de serviciu, detaliate pentru fiecare agent în parte.

Credeți că puteți face singuri modificările de rigoare din **PivotTable**? Vă dăm un singur sfat: trageți **câmpul Data** în **Row Labels**.

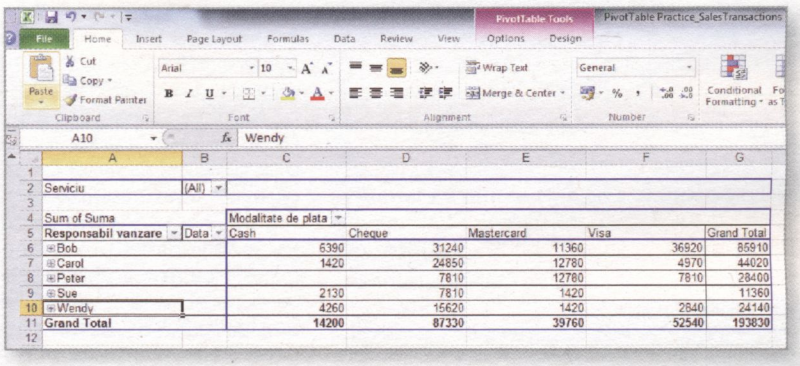
SFAT Ordinea în care apar câmpurile analizate în zona PivotTable Field List este foarte importantă pentru că, în funcție de ea, se pot obține sau nu rezultate relevante. Atunci când vă construiți un PivotTable complex, în care aveți multe criterii de analiză, structurați-vă coerent elementele pe care le urmăriți. Și, în ordinea importanței, trageți corespunzător câmpurile în PivotTable.

În acest moment, credem că v-ați făcut o imagine mai exactă asupra puterii pe care o are **PivotTable** și cum o puteți folosi în favoarea dumneavoastră. Nu vă sfiiți să faceți și alte încercări mutând seturile de date și în alte zone ca să vedeți ce iese. La urma urmelor, doar așa o să identificați modalitățile cele mai potrivite de a prezenta datele.

F10

	A	B	C
1	Serviciu	Island Wildlife Camping	
2			
3	Sum of Suma	Modalitate de plata	
4	Responsabil vanzare	Cash	Grand Total
5	Bob	2840	2840
6	Grand Total	2840	2840
7			

Detaliat: avem o analiză complexă ce evidențiază vânzările prin cash pentru serviciul Island Wildlife Camping și pentru fiecare agent în parte.



	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Serviciu	(All)					
3							
4	Sum of Suma		Modalitate de plata				
5	Responsabil vanzare	Data	Cash	Cheque	Mastercard	Visa	Grand Total
6	Bob		6390	31240	11360	36920	85910
7	Carol		1420	24850	12780	4970	44020
8	Peter			7810	12780	7810	28400
9	Sue		2130	7810	1420		11360
10	Wendy		4260	15620	1420	2840	24140
11	Grand Total		14200	87330	39760	52540	193830
12							

Analiză după dată: introduceți în tabel și câmpul data pentru a vedea perioadele în care s-au făcut vânzările.

Prezentare: rapoarte cu impact mai puternic

Acum că am extras într-o formă mai detaliată (și complexă) informațiile din baza de date cu care lucrăm, ar fi bine să identificăm și o modalitate de a le face mai atractive din punct de vedere vizual. Fără îndoială că mesajul este puternic, numai că modalitatea de prezentare este ternă. Vrem ca raportul să fie deosebit din toate punctele de vedere, cu atât mai mult cel al impactului vizual.

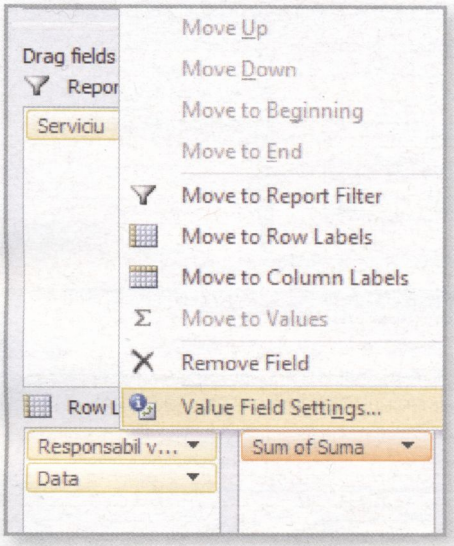
Probabil că primul lucru la care vă gândiți este să selectați tabelul nou creat din foaia Excel curentă și să îi aplicați elementele standard de formatare – mai ales că în Excel 2010 sunt prezente foarte multe șabloane extrem de ușor de aplicat.

Numai că... există o problemă importantă: inițial s-ar putea ca raportul să arate foarte bine. În momentul în care vă hotărâți că vreți să schimbați ceva (un câmp nou, o altă modalitate de interogare/agregare), datele din tabel se vor schimba, nu și aspectul lui. Și ajungeți să aveți în față niște date formatate haotic. Clar e nevoie de o altă modalitate de a face tabelul să arate bine.

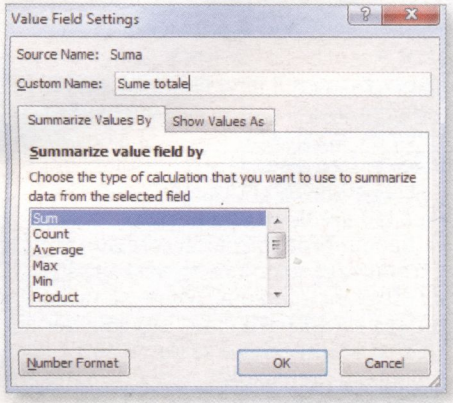
Bănuiți probabil că cei care au făcut Excel-ul s-au gândit la această situație și au oferit instrumente cu care să facem rapoartele să arate exact așa cum dorim, chiar și atunci când o să dorim să schimbăm în timp real modul de agregare via **PivotTable**. Nu vă e încă foarte clar unde sunt instrumentele acestea și cum pot fi ele accesate.

Revenim la foaia curentă Excel și ne uităm în zona **PivotTable Fields** (dacă nu mai este activă pe ecran, dați clic pe una din celulele din componența **PivotTable**). Clic pe câmpul dorit (luăm Sum of Suma) și apoi **Value Field Settings**.

Apare pe ecran căsuța **Value Field Settings**. Primul lucru pe care îl putem face este să schimbăm numele ce apare



Formatarea dinamică: de aici setăm modul de formatare a datelor din câmpul Suma.

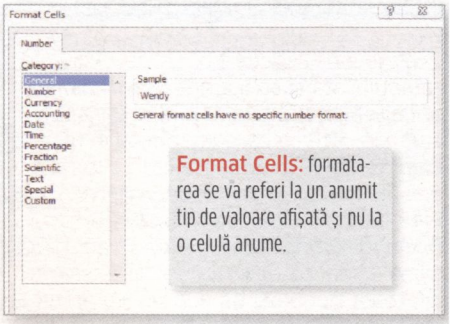


Personalizare afișare: prima dată, schimbați identificatorul din Sum of Suma într-unul mai intuitiv - Sume totale.

în dreptul instrumentului de selecție. Sum of Suma e puțin cam criptic. Ar suna mai bine Sume totale. Puteți modifica numele câmpului Sum of Suma.

Vedeți că implicit este selectată operația de însumare (din **Summarize value field by**). Spuneam că nu e obligatoriu să folosiți tot timpul funcția sumă. Aveți la dispoziție și alți indicatori comuni Excel-ului: contorizare, medie, maxim, minim, deviere standard etc. Deocamdată, în exemplul de față avem nevoie de însumare, așa că rămâne Sum și vrem ca prezentarea să aibă altă formatare. Clic pe **Number Format** ca să intrăm în fereastra de configurare a modului în care o să arate celula ce va conține valorile agregate din câmpul Suma.

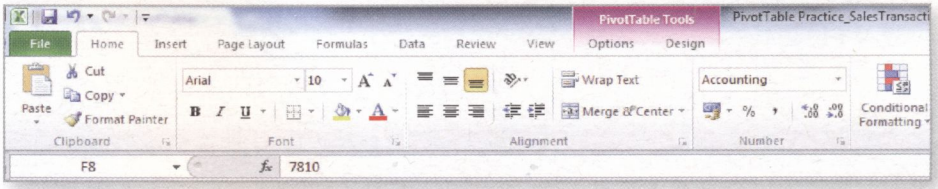
Dat fiind că vorbim despre niște sume ce reprezintă bani, ar fi bine să mergem pe setarea **Accounting**. Păstrăm afișarea cu două zecimale și simbolul Lei (Symbol). Automat e luat formatul monedă disponibil conform setărilor regionale din



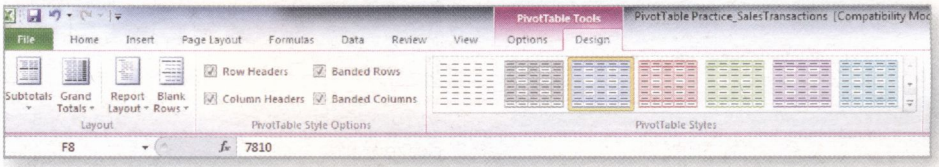
Format Cells: formatarea se va referi la un anumit tip de valoare afișată și nu la o celulă anume.

Valută: am setat Excel-ul să aplice formatarea de tip valută pentru toate celulele în care se face referire la o informație extrasă din categoria Suma a bazei de date cu care lucrăm.

	A	B	C	D			
1							
2	Serviciu	(All)					
3							
4	Sume totale		Modalitate de plata				
5	Responsabil vanzare	Data	Cash	Cheque	Mastercard	Visa	Grand Total
6	Bob		6.390,00 lei	31.240,00 lei	11.360,00 lei	36.920,00 lei	85.910,00 lei
7	Carol		1.420,00 lei	24.850,00 lei	12.780,00 lei	4.970,00 lei	44.020,00 lei
8	Peter			7.810,00 lei	12.780,00 lei	7.810,00 lei	28.400,00 lei
9	Sue		2.130,00 lei	7.810,00 lei	1.420,00 lei		11.360,00 lei
10	Wendy		4.260,00 lei	15.620,00 lei	1.420,00 lei	2.840,00 lei	24.140,00 lei
11	Grand Total		14.200,00 lei	87.330,00 lei	39.760,00 lei	52.540,00 lei	193.830,00 lei
12							



Design: schimbăm și modul în care sunt desenate celulele.



Stiluri: alegeți un mod de formatare potrivit. Nu uitați să bifați toate câmpurile din dreptul PivotTable Style Options.

Windows, numai că poate fi schimbat ușor către oricare altul – faceți asta dacă raportul la care lucrați va fi văzut de către persoane străine sau are informații despre alte tipuri de valute. Validați setările din toate ferestrele de configurare deschise și uitați-vă în foaia Excel. Vedeți cum automat a fost ajustat modul de prezentare și apare identificatorul Lei pentru fiecare celulă ce are în componență date agregate din câmpul Suma.

Putem să repetăm operația vizavi de câmpul Data și să spunem Excel-ului ca orice referire făcută la o informație din categoria Data să fie tratată ca un câmp Date. Puteți să faceți asta fără nici o problemă cu clic pe **Data** din **Row Labels**, **Field Settings**, **Number Format** și apoi **Date**. Alegeți exact modul de prezentare care vă place.

Acum să ne ocupăm de modul în care arată textul și fundalul celulelor din raportul la care lucrăm. Clic pe o celulă aparținând **PivotTable** din foaia Excel deschisă. Vedeți cum în partea de sus ribbon-ul Excel 2010 s-a extins cu câmpul **PivotTable Tools**, apoi **Design**.

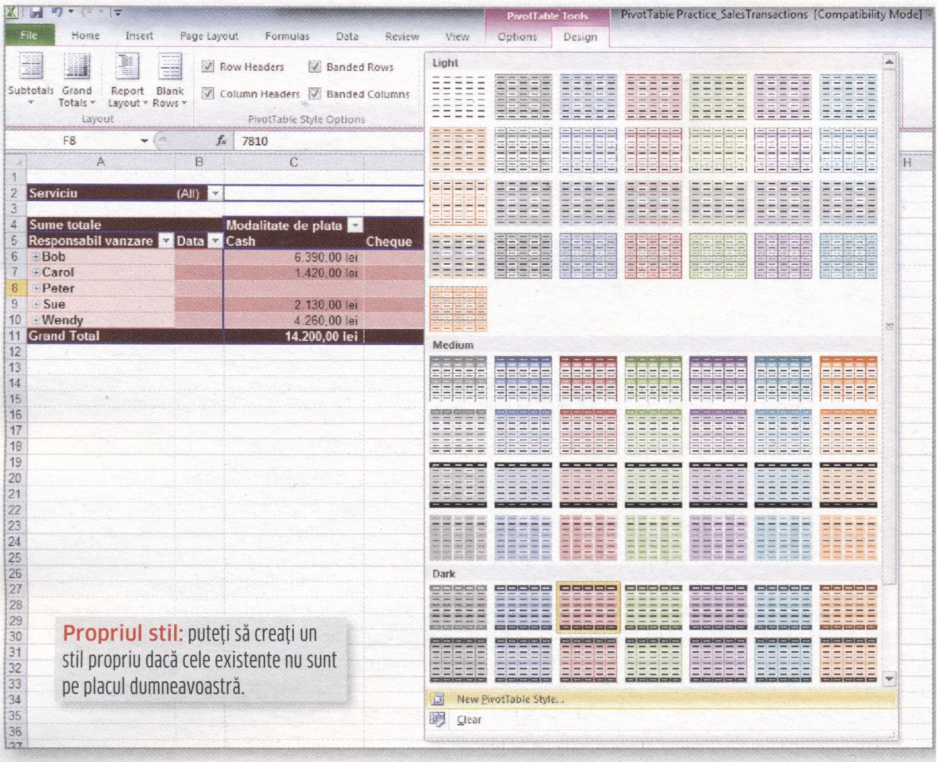
Colecția vastă de șabloane asociate modului în care pot fi desenate tabelele din Excel 2010 poate fi accesată relativ simplu. Putem pur și simplu să alegem un stil din **PivotTable Styles** și în urma fiecărei selecții făcute să vedem instant rezultatul. Nu uitați să bifați și **Row Headers**, **Column Headers**, **Banded Rows** și **Banded Columns**, după care să treceți în revistă stilurile disponibile. Cu siguranță, veți găsi ceva care să vă placă.

Când ați terminat selecția, părăsiți fereastra de configurare dând clic pe oricare celulă din afara zonei **PivotTable**. Dacă la un moment dat o să vă răzgândiți și vreți alt stil pentru tabel, repetați pașii descriși anterior și alegeți ceva mai potrivit.

SFAT Cu toate că lista de șabloane propusă de Excel este foarte mare, există riscul să nu găsiți ceva care să corespundă modului în care vă imaginați raportul. Nu e nici o problemă: în loc să alegeți unul din șabloane, dați clic pe New Pivot Style și vă creați un șablon propriu. Nu uitați să îi dați un nume ușor de identificat și, dacă doriți să fie folosit ca șablon standard în documentul curent, bifați și Set as default PivotTable quick style for this document.

Deja raportul la care lucrăm arată foarte bine. Un progres imens de la simpla prezentare a unor sume agregate de la care am plecat. Și ambele erau realizate cu date extrase din aceeași bază de date.

Ultimul aspect pe care vrem să îl mai discutăm este legat de modul în care putem să agregăm mai interesant informațiile de tip dată pe care le avem

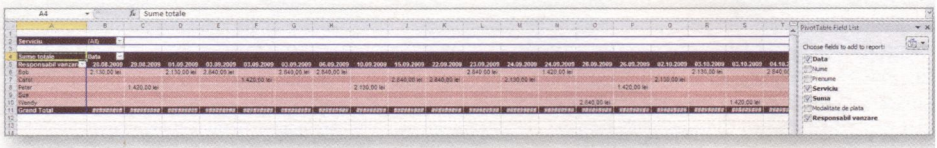


în tabel. Revenind la exemplul nostru, în zona de configurare a **PivotTable** eliminați câmpul Modalitate de plată și trageți în schimb acolo câmpul Data.

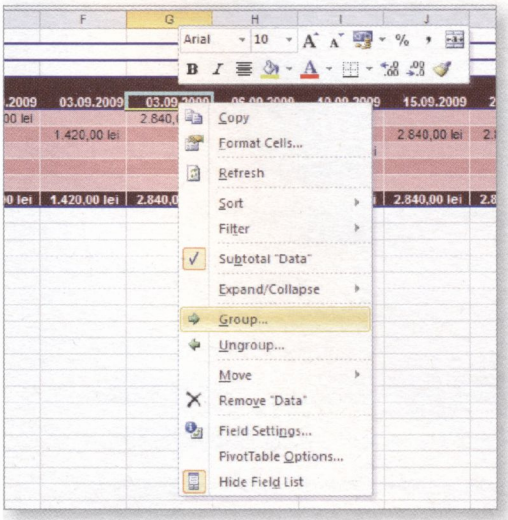
Deodată raportul nostru a luat-o razna: se întinde pe orizontală parcă la infinit. Explicația este că am grupat pe coloane informațiile legate de data de vânzare a serviciilor (am pus Data în **Columns Labels**). E interesant să vedem exact rezultatele fiecărui agent pentru fiecare zi în parte. Inutil din punctul de vedere al prezentării.

Nu-i nimic: avem instrumentele necesare să facem ca lucrurile să arate din nou bine. Foarte bine de data asta.

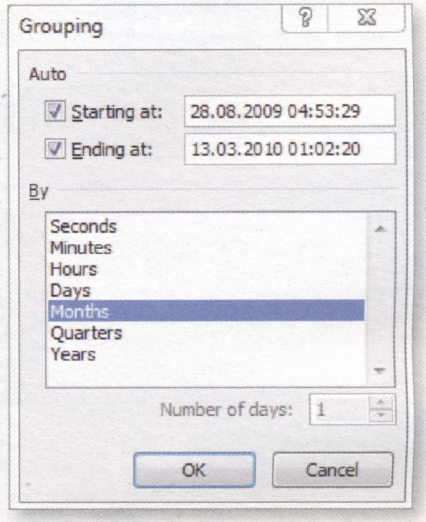
Reveniți în tabel și selectați oricare celulă ce are în componența ei o informație de tip dată. Clic dreapta pe ea și apoi **Group**. Pe ecran apare un meniu contextual de configurare denumit **Grouping** din care se pot alege criteriile prin care Excel-ul va face automat gruparea datelor. Pentru exemplul nostru, putem alege perioada de grupare pe secunde, minute, ore, zile, luni, trimestre,



Inutil: prea multe date afișate simultan mai mult deranjează decât ajută.



Grupuri: modalitate inteligentă de a prezenta datele mai compact.



Luni: vom avea informații relevante împărțite pe luni.

ani. Pe noi ne interesează să vedem o agregare lunară a informațiilor, așa că selectăm **Months**.

Imediat ce apăsați butonul **OK**, tabelul este restrâns și analiza apare defalcată pe luni, într-o prezentare foarte elegantă. Totul a fost făcut în doar câteva clicuri de mouse, fără funcții complicate. E inutil să reamintim ce volum de muncă ar fi implicat generarea unui raport similar fără ajutorul **PivotTable**.

Ați văzut în exemplul de față că în **PivotTable** putem să folosim mai mult de un set de date pentru **Row Labels**. Schimbăm puțin tabelul în felul următor: aduceți câmpul Modalitate de plată în **Row Labels**. În foaia Excel, sub numele fiecărui agent apare un mic buton + care vă invită să dați clic pe el. Faceți-o și observați cum tabelul Excel este acum extins, prezentând detaliat vânzările lunare ale fiecărui agent, împărțite în funcție de modalitatea în care s-a făcut încasarea.

La fel, puteți să grupați informația și pe coloane dacă doriți acest lucru. Sau să extindeți puțin modul de prezentare: în loc de prezentarea sumei de vânzări să aduceți valorile medii. Sau poate cea mai mare realizată lunar?

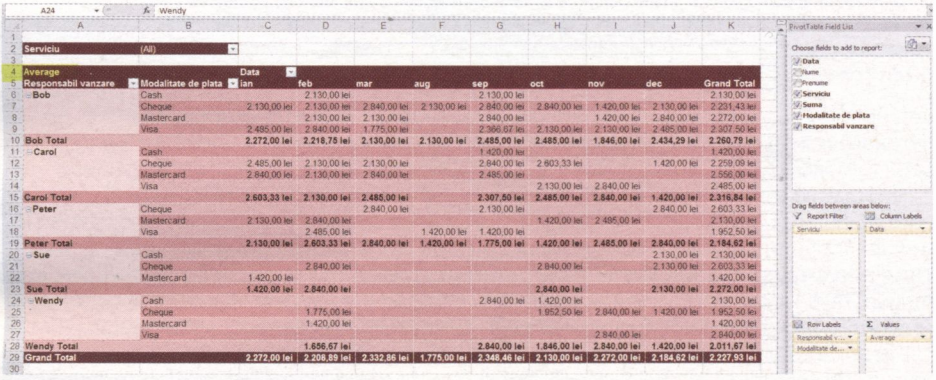
Nimic mai simplu: mergeți în **Values** și clic pe Sum of Suma, **Value Field Settings** și în loc de Sum puneți **Average**. Datele din tabel se schimbă corespunzător. Singura problemă pe care o avem este că s-ar putea să apară inconsistențe de interpretare a datelor – faptul că în raport avem acum mediile de vânzări și nu suma vânzărilor nu e foarte evident. În

Elegant: un raport simplu, generat în câteva minute.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	Serviciu	(All)									
3											
4	Sume totale	Data									
5	Responsabil vanzare	ian	feb	mar	aug	sep	oct	nov	dec	Grand Total	
6	Bob	11.360,00 lei	17.750,00 lei	8.520,00 lei	2.130,00 lei	14.910,00 lei	4.970,00 lei	9.230,00 lei	17.040,00 lei	85.910,00 lei	
7	Carol	7.810,00 lei	6.390,00 lei	4.970,00 lei		9.230,00 lei	9.940,00 lei	2.840,00 lei	2.840,00 lei	44.020,00 lei	
8	Peter	2.130,00 lei	7.810,00 lei	2.840,00 lei	1.420,00 lei	3.550,00 lei	2.840,00 lei	4.970,00 lei	2.840,00 lei	28.400,00 lei	
9	Sue	1.420,00 lei	2.840,00 lei				2.840,00 lei		4.260,00 lei	11.360,00 lei	
10	Wendy		4.970,00 lei			2.840,00 lei	9.230,00 lei	5.680,00 lei	1.420,00 lei	24.140,00 lei	
11	Grand Total	22.720,00 lei	39.760,00 lei	16.330,00 lei	3.550,00 lei	30.530,00 lei	29.820,00 lei	22.720,00 lei	28.400,00 lei	193.830,00 lei	
12											

Serviciu	(All)										
Sume totale		Data									
Responsabil vanzare	Modalitate de plata	ian	feb	mar	aug	sep	oct	nov	dec	Grand Total
Bob	Cash		4.260,00 lei			2.130,00 lei				6.390,00 lei
	Cheque	6.390,00 lei	8.520,00 lei	2.840,00 lei	2.130,00 lei	2.840,00 lei	2.840,00 lei	1.420,00 lei	4.260,00 lei	31.240,00 lei
	Mastercard		2.130,00 lei	2.130,00 lei		2.840,00 lei		1.420,00 lei	2.840,00 lei	11.360,00 lei
	Visa	4.970,00 lei	2.840,00 lei	3.550,00 lei		7.100,00 lei	2.130,00 lei	6.390,00 lei	9.940,00 lei	36.920,00 lei
Bob Total		**11.360,00 lei**	**17.750,00 lei**	**8.520,00 lei**	**2.130,00 lei**	**14.910,00 lei**	**4.970,00 lei**	**9.230,00 lei**	**17.040,00 lei**	**85.910,00 lei**
Carol	Cash					1.420,00 lei				1.420,00 lei
	Cheque	4.970,00 lei	4.260,00 lei	2.130,00 lei		2.840,00 lei	7.810,00 lei		2.840,00 lei	24.850,00 lei
	Mastercard	2.840,00 lei	2.130,00 lei	2.840,00 lei		4.970,00 lei				12.780,00 lei
	Visa						2.130,00 lei	2.840,00 lei		4.970,00 lei
Carol Total		**7.810,00 lei**	**6.390,00 lei**	**4.970,00 lei**		**9.230,00 lei**	**9.940,00 lei**	**2.840,00 lei**	**2.840,00 lei**	**44.020,00 lei**
Peter	Cheque			2.840,00 lei		2.130,00 lei			2.840,00 lei	7.810,00 lei
	Mastercard	2.130,00 lei	2.840,00 lei				2.840,00 lei	4.970,00 lei		12.780,00 lei
	Visa		4.970,00 lei		1.420,00 lei	1.420,00 lei				7.810,00 lei
Peter Total		**2.130,00 lei**	**7.810,00 lei**	**2.840,00 lei**	**1.420,00 lei**	**3.550,00 lei**	**2.840,00 lei**	**4.970,00 lei**	**2.840,00 lei**	**28.400,00 lei**
Sue	Cash								2.130,00 lei	2.130,00 lei
	Cheque		2.840,00 lei				2.840,00 lei		2.130,00 lei	7.810,00 lei
	Mastercard	1.420,00 lei								1.420,00 lei
Sue Total		**1.420,00 lei**	**2.840,00 lei**				**2.840,00 lei**		**4.260,00 lei**	**11.360,00 lei**
Wendy	Cash					2.840,00 lei	1.420,00 lei			4.260,00 lei
	Cheque		3.550,00 lei				7.810,00 lei	2.840,00 lei	1.420,00 lei	15.620,00 lei
	Mastercard		1.420,00 lei							1.420,00 lei
	Visa							2.840,00 lei		2.840,00 lei
Wendy Total			**4.970,00 lei**			**2.840,00 lei**	**9.230,00 lei**	**5.680,00 lei**	**1.420,00 lei**	**24.140,00 lei**
Grand Total		**22.720,00 lei**	**39.760,00 lei**	**16.330,00 lei**	**3.550,00 lei**	**30.530,00 lei**	**29.820,00 lei**	**22.720,00 lei**	**28.400,00 lei**	**193.830,00 lei**

În detaliu: explorați mai ușor rezultatele activității firmei, grupate pe luni, agenți și modalitățile de încasare.



Mediile de vânzări: adaptăm rapid raportul pentru a afișa media vânzărilor. Din păcate, schimbarea nu e evidentă pentru toată lumea.

celula A4 apare cuvântul **Average**, numai că va fi interpretat ca atare doar de către un utilizator experimentat de Excel.

Ceea ce putem face este să punem un mesaj mai puternic vizavi de schimbarea făcută. Clic pe **Average** din **Values**, **Value Field Settings** și în dreptul **Custom Name** scrieți Media vanzarilor. E ceva mai explicit, nu?

Acestea fiind spuse, ați văzut ce rapid se pot extrage informații relevante folosind **PivotTable**. Poate mai important, ați văzut cum se pot schimba în câteva secunde rapoartele și cum pot fi ele personalizate să arate bine indiferent de variantele de agregare pe care le folosiți. De acum încolo veți putea să schimbați radical modul în care faceți analizele din Excel. Depinde doar de dumneavoastră să identificați cea mai bună modalitate de prezentare și agregare.

Nu uitați un singur lucru: faceți cât mai multe încercări și să nu vă fie frică să greșiți pentru că nu pierdeți nimic. Reluați oricând pașii. Doar așa veți descoperi ce puteți face cu Excel-ul și cum puteți să îl folosiți mai bine ca instrument de analiză.

Învață cu profesioniștii INDESIGN

Acest ghid este dedicat îmbunătățirii aptitudinilor dumneavoastră de designer și pentru a vă ajuta să economisiți timp prețios; toate pentru a vă face un designer profesionist.

CHIP KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

PivotTable și Slicers: rafinarea rapoartelor

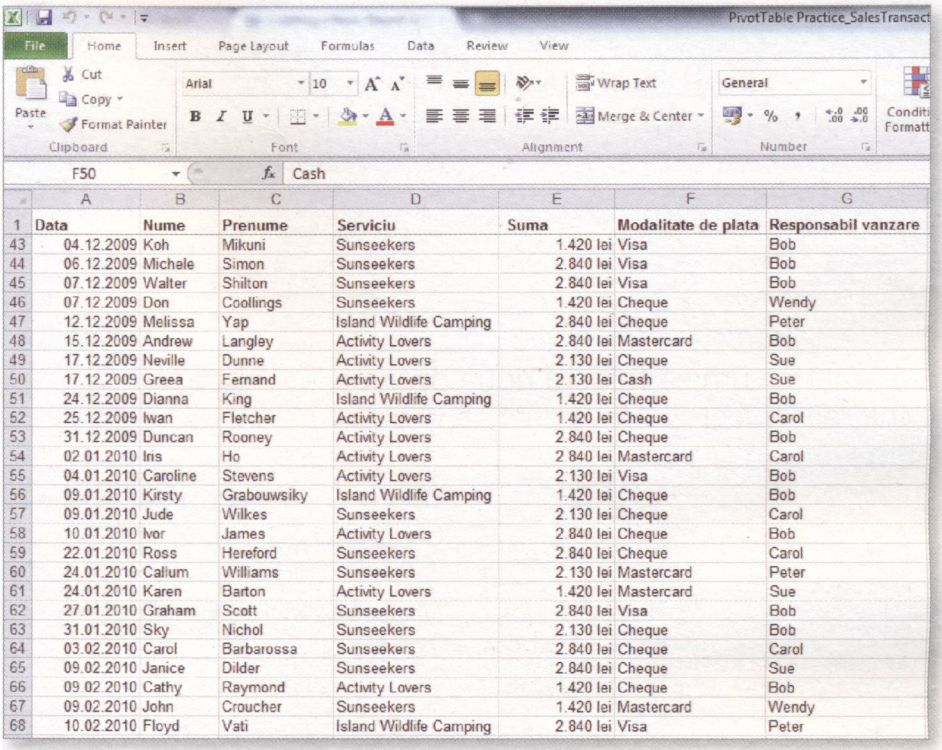
Vă arătăm cum să folosiți noua opțiune Slicers într-un PivotTable din Excel 2010 pentru ca rapoartele să fie mai clare și mai ușor de parcurs.

Elementele Slicer sunt noi în Excel 2010 și poate că din acest motiv nu sunt folosite (încă) la adevărata lor valoare. Conceptul există deja pe majoritatea site-urilor de cumpărături online și ca urmare el este cunoscut la un nivel minimal de către un număr semnificativ de utilizatori de Excel. Procesul de „rafinare" a rezultatelor folosind filtrele legate de categorii sau caracteristici tehnice asociate produselor este ceva cu care suntem obișnuiți. Instinctiv căutăm elementele de filtrare în marginea ferestrei (stânga sau dreapta) deschise în browser când accesăm serviciile de cumpărături online. Amazon, emag și okazii au așa ceva. De ce să nu folosim ideea și într-un raport Excel? Elementele grafice cunoscute fac mai simplă interacțiunea cu un raport.

Haideți să ne imaginăm că avem în față un fișier Excel care este o bază de date destul de mare în care sunt înregistrate performanțele de vânzări ale angajaților unei companii. Pentru că deja ne-am familiarizat cu o bază de date similară, ne vom folosi de exemplul prezentat în capitolul dedicat **PivotTable**. Avem numele și prenumele celor care au cumpărat serviciile oferite de companie, agenții care au făcut vânzarea, data la care ea a avut loc, valoarea sumei încasate și modalitatea de plată.

O cerință importantă vizavi de raportul pe care dorim să îl creăm este legată de necesitatea de a avea un singur raport minimal, pe care să îl poată citi și interpreta toți cei care au legătură cu procesul de analiză și care să permită evidențierea performanței individuale, produsele care au mers cel mai bine. Eventual să fie lăsată posibilitatea de a adăuga și alte elemente în raport. Am văzut în exemplul precedent cum putem să folosim **PivotTable** ca să generăm un anumit tip de raport. De data aceasta o să ne folosim tot de **PivotTable**, dar ne vom concentra pe prezentarea mai simplă a rezultatelor via **Slicers**.

SFAT Ori de câte ori porniți să faceți analiza unei baze de date, asigurați-vă că datele sunt unitare și că formatarea celulelor corespunde cu tipul de date păstrate acolo. Ex: dacă aveți sume ce reprezintă informații financiare, formatați-le de forma currency. Cele de tip dată să fie Date, iar cele procentuale să apară sub forma %. De cât de bine construiți baza de date vor depinde prezentarea ei și calitatea raportului generat.



PivotTable Practice_SalesTransact

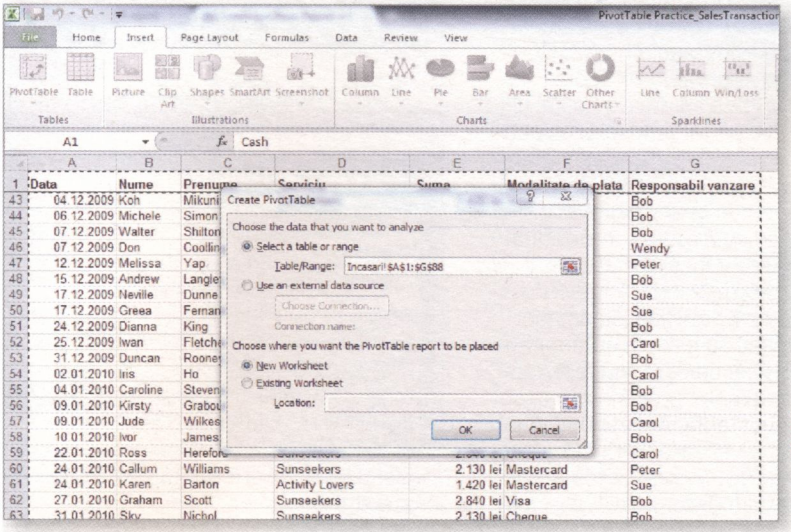
File | Home | Insert | Page Layout | Formulas | Data | Review | View

Cut | Copy | Format Painter | Paste | Clipboard | Arial | 10 | Font | Wrap Text | Merge & Center | Alignment | General | Number

F50 | Cash

	A	B	C	D	E	F	G
1	Data	Nume	Prenume	Serviciu	Suma	Modalitate de plata	Responsabil vanzare
43	04.12.2009	Koh	Mikuni	Sunseekers	1.420 lei	Visa	Bob
44	06.12.2009	Michele	Simon	Sunseekers	2.840 lei	Visa	Bob
45	07.12.2009	Walter	Shilton	Sunseekers	2.840 lei	Visa	Bob
46	07.12.2009	Don	Coollings	Sunseekers	1.420 lei	Cheque	Wendy
47	12.12.2009	Melissa	Yap	Island Wildlife Camping	2.840 lei	Cheque	Peter
48	15.12.2009	Andrew	Langley	Activity Lovers	2.840 lei	Mastercard	Bob
49	17.12.2009	Neville	Dunne	Activity Lovers	2.130 lei	Cheque	Sue
50	17.12.2009	Greea	Fernand	Activity Lovers	2.130 lei	Cash	Sue
51	24.12.2009	Dianna	King	Island Wildlife Camping	1.420 lei	Cheque	Bob
52	25.12.2009	Iwan	Fletcher	Activity Lovers	1.420 lei	Cheque	Carol
53	31.12.2009	Duncan	Rooney	Activity Lovers	2.840 lei	Cheque	Bob
54	02.01.2010	Iris	Ho	Activity Lovers	2.840 lei	Mastercard	Carol
55	04.01.2010	Caroline	Stevens	Activity Lovers	2.130 lei	Visa	Bob
56	09.01.2010	Kirsty	Grabouwsiky	Island Wildlife Camping	1.420 lei	Cheque	Bob
57	09.01.2010	Jude	Wilkes	Sunseekers	2.130 lei	Cheque	Carol
58	10.01.2010	Ivor	James	Activity Lovers	2.840 lei	Cheque	Bob
59	22.01.2010	Ross	Hereford	Sunseekers	2.840 lei	Cheque	Carol
60	24.01.2010	Callum	Williams	Sunseekers	2.130 lei	Mastercard	Peter
61	24.01.2010	Karen	Barton	Activity Lovers	1.420 lei	Mastercard	Sue
62	27.01.2010	Graham	Scott	Sunseekers	2.840 lei	Visa	Bob
63	31.01.2010	Sky	Nichol	Sunseekers	2.130 lei	Cheque	Bob
64	03.02.2010	Carol	Barbarossa	Sunseekers	2.840 lei	Cheque	Carol
65	09.02.2010	Janice	Dilder	Sunseekers	2.840 lei	Cheque	Sue
66	09.02.2010	Cathy	Raymond	Activity Lovers	1.420 lei	Cheque	Bob
67	09.02.2010	John	Croucher	Sunseekers	1.420 lei	Mastercard	Wendy
68	10.02.2010	Floyd	Vati	Island Wildlife Camping	2.840 lei	Visa	Peter

Baza de date inițială: informațiile în formă neprocesată.



PivotTable Practice_SalesTransaction

File | Home | Insert | Page Layout | Formulas | Data | Review | View

PivotTable | Table | Tables | Picture | Clip Art | Shapes | SmartArt | Screenshot | Illustrations | Column | Line | Pie | Bar | Area | Scatter | Other Charts | Charts | Line | Column | Win/Loss | Sparklines

A1 | Cash

Create PivotTable

Choose the data that you want to analyze

Select a table or range

Table/Range: Incasari!$A$1:$G$88

Use an external data source

Choose Connection...

Connection name:

Choose where you want the PivotTable report to be placed

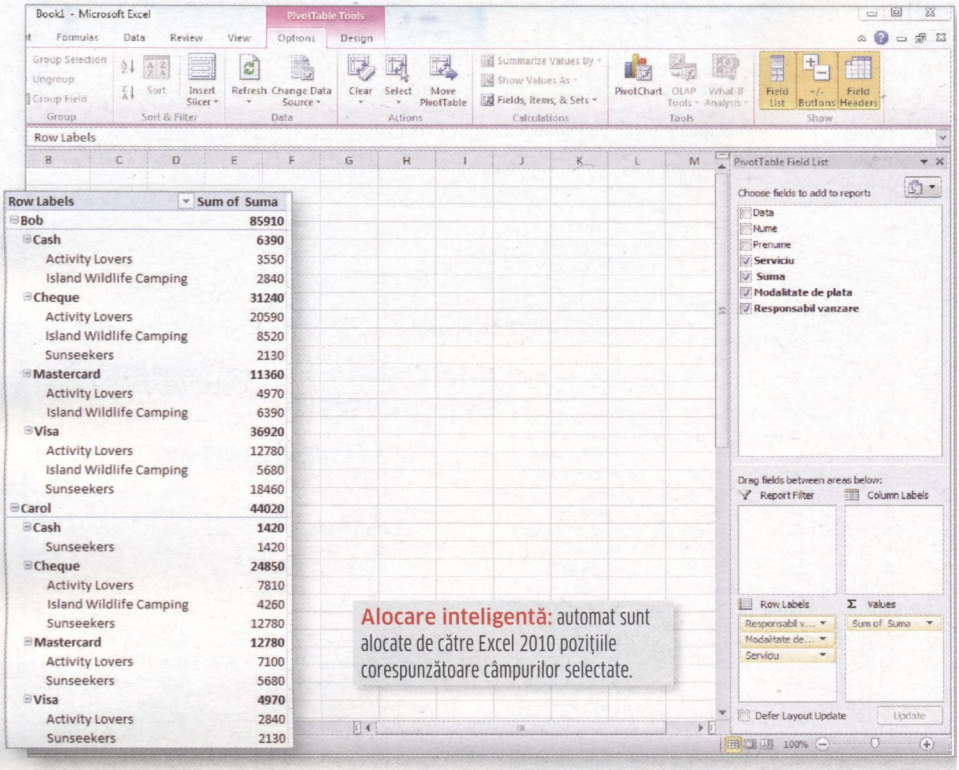
New Worksheet

Existing Worksheet

Location:

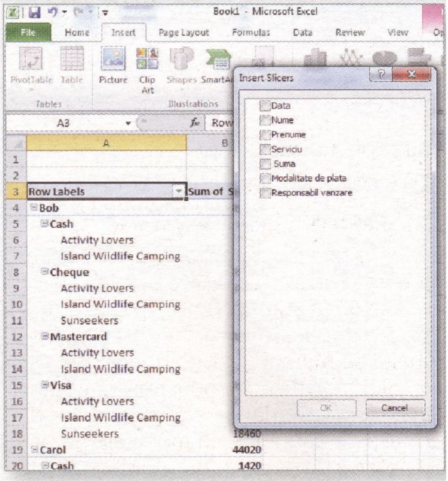
OK | Cancel

Pornim la treabă: alegem să punem datele într-o foaie nouă.

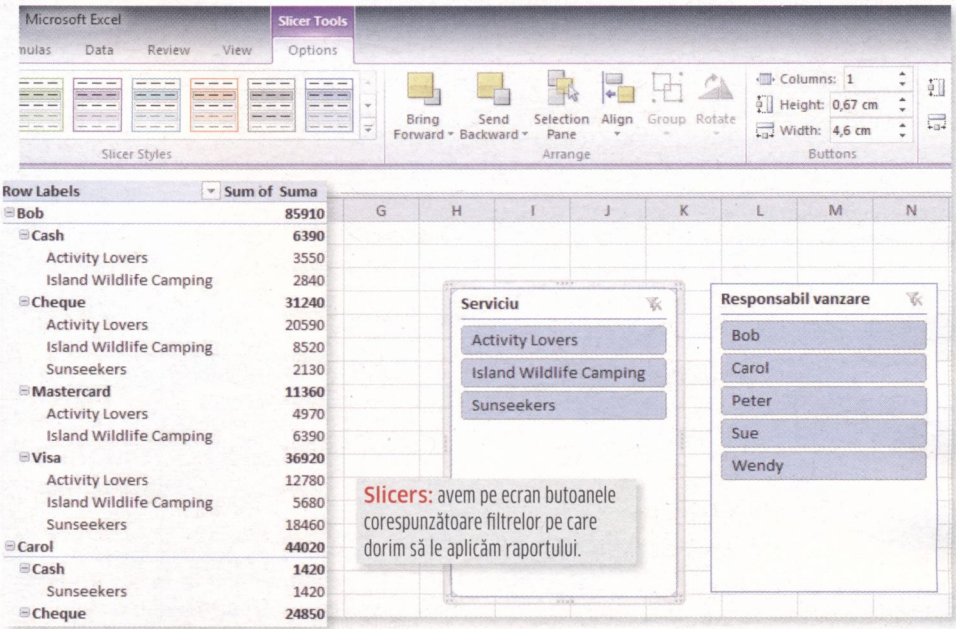


În Excel 2010, prin intermediul **PivotTable**, aţi văzut deja cât de uşor este să extrageţi datele relevante din baza de date şi să construieţi rapid un raport detaliat. Este exact ce vom face şi de această dată. Clic pe tabul **Insert**, alegeţi **PivotTable** şi îl puneţi într-o foaie nouă Excel. Apare scheletul **PivotTable** curat, pregătit să scriem în el ce dorim.

Prima dată ne interesează informaţia legată de valoarea vânzărilor aşa că primul câmp pe care îl selectăm este Suma. Excel-ul este suficient de deştept încât să fie capabil să îl aloce automat în secţiunea potrivită, adică la **Values**. Apoi vrem să vedem cine a făcut vânzarea, pe ce produs şi cum s-a făcut plata. Bifaţi pe rând Responsabil vanzare, Serviciu şi Modalitate de plata. Tot în mod automat sistemul inteligent din Excel 2010 va grupa



Elementele de filtrare: bifaţi câmpurile după care veţi dori să faceţi filtrarea.



respectivele câmpuri în dreptul **Row Labels**, în ordinea în care au fost bifate.

Singura problemă este că avem pe ecran un set de informații care deja ocupă mai mult decât spațiul disponibil și deja produce panică unei persoane care nu e obișnuită cu acest mod de prezentare. Pe ce să apese? Ce să facă să arate mai bine?

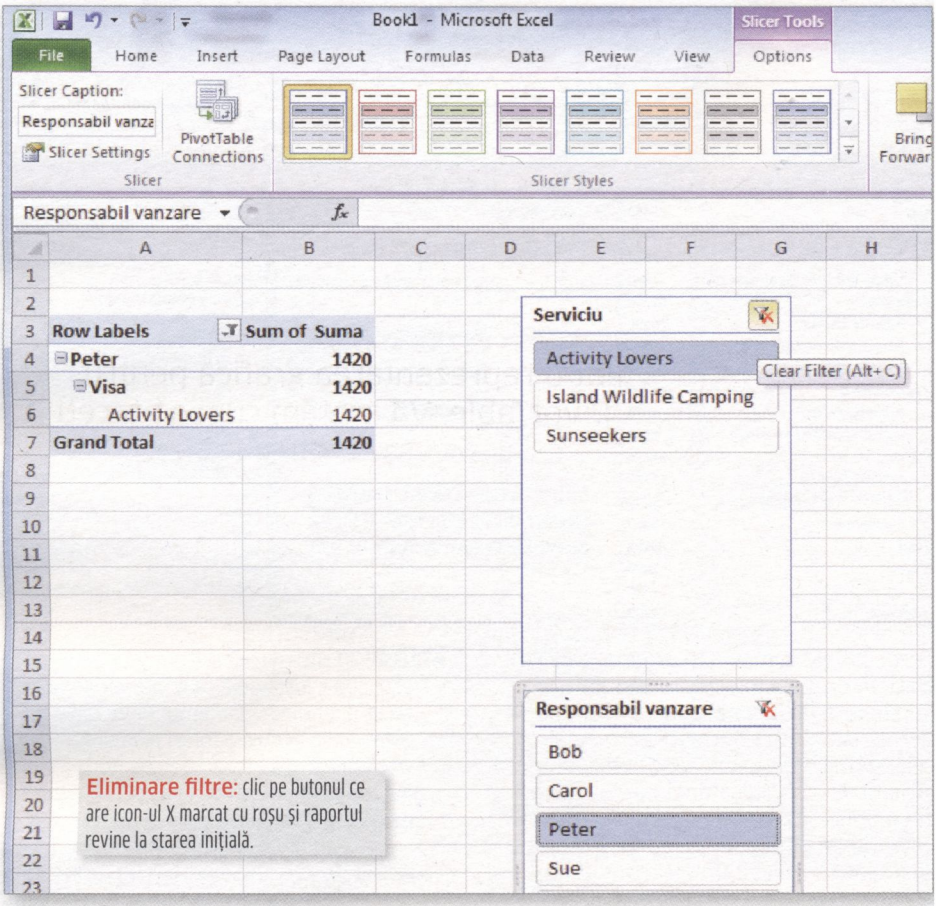
Am vrea să existe informații complexe, prezentate simplu. Cu cât e mai mare cantitatea de date extrasă din fișierul inițial, cu atât mai lung va fi tabelul generat în situația de față. Acum avem numai 60 de rânduri, situație care cu greu va fi întâlnită în realitate. De obicei vor fi câteva sute de linii (dacă nu câteva mii) prezentate în tabel. Cum facem ca tabelul să fie mai ușor de utilizat?

Soluția ar fi să introducem elemente **Slicer** prin care datele să fie mai ușor de urmărit și manipulat. În mod cert ne-ar putea ajuta. Cu elementul **PivotTable** creat, mergeți în tabul **Insert** și acolo dați clic pe butonul **Slicer**.

SFAT În situația în care butonul Slicer nu este activ, înseamnă că gruparea pe care făcut-o automat elementul PivotTable nu este validă pentru a folosi elementul Slicer. O soluție ar fi să creați o foaie nouă Excel în care să importați cu Copy & Paste baza de date și să refaceți pașii de până acum.

Acum putem să selectăm Responsabil vanzare și Serviciu. Imediat ce am apăsat OK, au apărut pe ecran două ferestre noi care au butoane asociate elementelor unice identificate în baza de date conform câmpurilor pe care le-am selectat anterior.

Acum e probabil mai lesne de înțeles ce urmează și cum trebuie folosit raportul. Mult mai rapid și mai ieftin decât să fi trimis toți utilizatorii potențiali ai raportului nostru la un curs avansat de folosire Excel. Ideea e cât se poate de simplă: dând clic pe fiecare buton din cele două noi ferestre disponibile pe ecran este transmisă Excel-ului o comandă simplă – filtrează baza de date după câmpul pe



care s-a dat clic.

Jucați-vă puțin cu noul raport. Vedeți cât de repede și simplu se schimbă informațiile afișate?

SFAT Pe măsură ce dați clic pe butoane, are loc filtrarea automată a informațiilor prezentate în raport. Pașii sunt repetitivi. Observați că, dacă dați clic pe un singur buton, celelalte filtre din fereastra curentă dispar și se trimite comanda doar pentru câmpul selectat prin apăsare. Puteți face selecții multiple dacă țineți tasta CTRL apăsată atunci când dați clic pe unul din câmpuri.

Anularea filtrelor aplicate se face dând clic în fiecare din fereastra **Slicer** de pe ecran pe icon-ul similar cu o pâlnie ce are asociat un mic buton X roșu.

Filtrarea prin intermediul **Slicers** e mult mai simplă, mai intuitivă și cu un impact grafic mai pronunțat.

Acum că ați învățat să folosiți elementul **Slicers**, folosiți-l cât mai des pentru că merită. În plus, o să vă confere o aură de specialist atunci când colegii vor vedea rapoartele pe care le veți face.

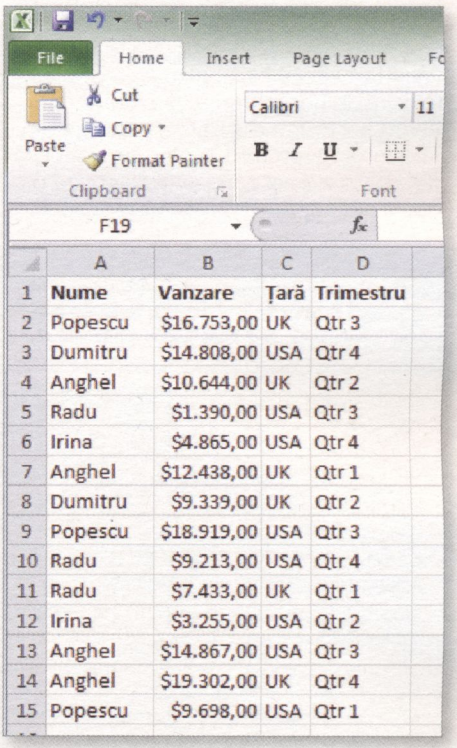
PivotChart: explorarea grafică a unui PivotTable

PivotChart este de fapt o reprezentarea grafică pentru datele agregate prin PivotTable. Vă arătăm cum să faceți graficele să comunice exact ceea ce doriți și în modul pe care îl doriți.

În capitolul de față, o să vedeți cum puteți să creați un PivotChart, cum să filtrați datele ce sunt prezentate și cum să alegeți diferite stiluri grafice pentru raport. Inserarea unui PivotChart se poate face direct din foaia ce conține datele ce trebuie analizate sau dintr-un PivotTable creat deja. Haideți să vedem cum se face pe un exemplu practic.

Ne folosim de un tabel Excel în care avem niște date de intrare simple: informații despre vânzările mai multor agenți pentru produsele cosmetice ale firmei. În tabel datele sunt structurate după cum urmează: numele agentului (Nume), valoarea vânzărilor (Vanzare), țara în care s-a făcut vânzarea (Țară) și trimestrul anului curent (Trimestru).

Ne dorim să introducem un **PivotChart** pentru aceste date: selectați o celulă din interiorul tabelului, clic pe tabul **Insert**, clic pe săgeata cea mică de sub **PivotTable** și **PivotChart**. Similar cu inserarea unui **PivotTable** vom selecta exact setul de date pe care îl analizăm și locul unde va fi pus raportul. Trebuie să știți că prin selecția **PivotChart** în locul **PivotTable** nu am făcut decât să spunem Excel-ului că vrem să fie afișate și reprezentările gra-



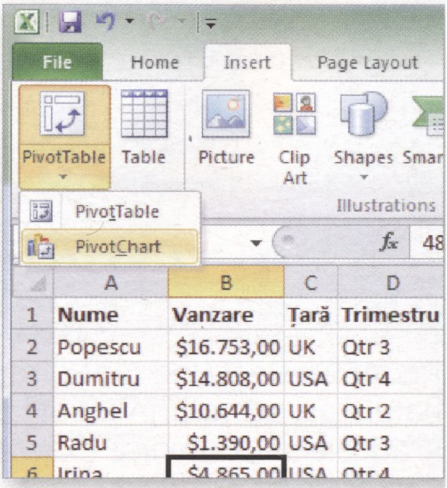
	A	B	C	D
1	Nume	Vanzare	Țară	Trimestru
2	Popescu	$16.753,00	UK	Qtr 3
3	Dumitru	$14.808,00	USA	Qtr 4
4	Anghel	$10.644,00	UK	Qtr 2
5	Radu	$1.390,00	USA	Qtr 3
6	Irina	$4.865,00	USA	Qtr 4
7	Anghel	$12.438,00	UK	Qtr 1
8	Dumitru	$9.339,00	UK	Qtr 2
9	Popescu	$18.919,00	USA	Qtr 3
10	Radu	$9.213,00	USA	Qtr 4
11	Radu	$7.433,00	UK	Qtr 1
12	Irina	$3.255,00	USA	Qtr 2
13	Anghel	$14.867,00	USA	Qtr 3
14	Anghel	$19.302,00	UK	Qtr 4
15	Popescu	$9.698,00	USA	Qtr 1

Inițial: setul de date pe care îl vom analiza.

fice asociate unui **PivotTable** pentru că de fapt tot cu un **PivotTable** lucrăm.

Mergem pe același principiu de până acum prin care am pus datele extrase prin **PivotTable** într-o foaie nouă. Din acest moment, elementele **PivotTable** și **PivotChart** generate sunt interconectate și orice schimbară făcută în **PivotTable** se va vedea imediat în **PivotChart**. Acum putem să analizăm datele așa cum am fi făcut-o într-un **PivotTable** simplu. Bifați pe rând Vanzare, Nume, Țară și Trimestru. Datele sunt aranjate foarte frumos în foaia curentă Excel și în același timp este construit dinamic și un grafic în care avem reprezentarea elementelor selectate.

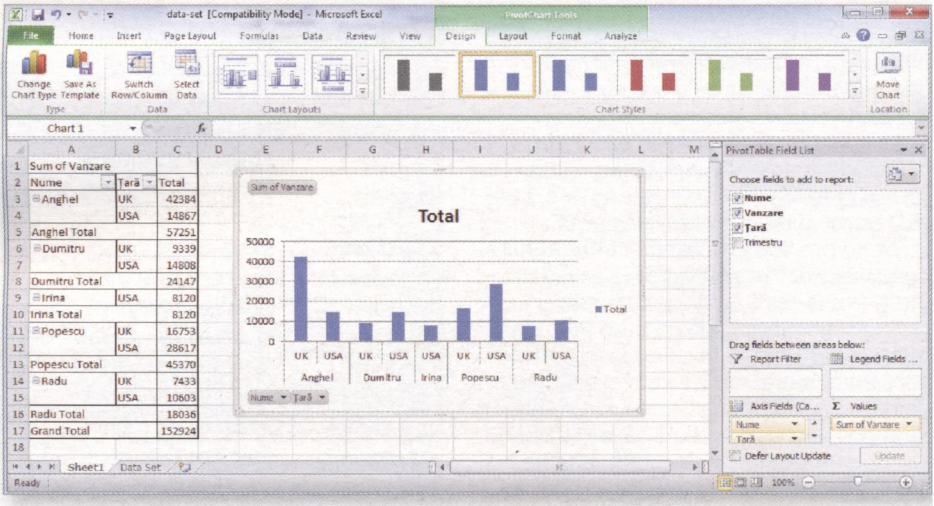
De cele mai multe ori, Excel-ul va nimeri automat tipul de grafic pe care ni l-am dori pentru analiza datelor – în funcție de tipul de date existente în tabel, sunt furnizate graficele specifice. Cu toate acestea, sunt momente în care vom dori altceva și pentru asta o să ne folosim de posibilitățile de editare din **PivotChart**. Dați clic pe zona **Design** din interiorul **PivotChart Tools** – ar trebui să fie activ automat când este selectată o celulă din interiorul **PivotTable** și apoi



	A	B	C	D
1	Nume	Vanzare	Țară	Trimestru
2	Popescu	$16.753,00	UK	Qtr 3
3	Dumitru	$14.808,00	USA	Qtr 4
4	Anghel	$10.644,00	UK	Qtr 2
5	Radu	$1.390,00	USA	Qtr 3
6	Irina	$4.865,00	USA	Qtr 4

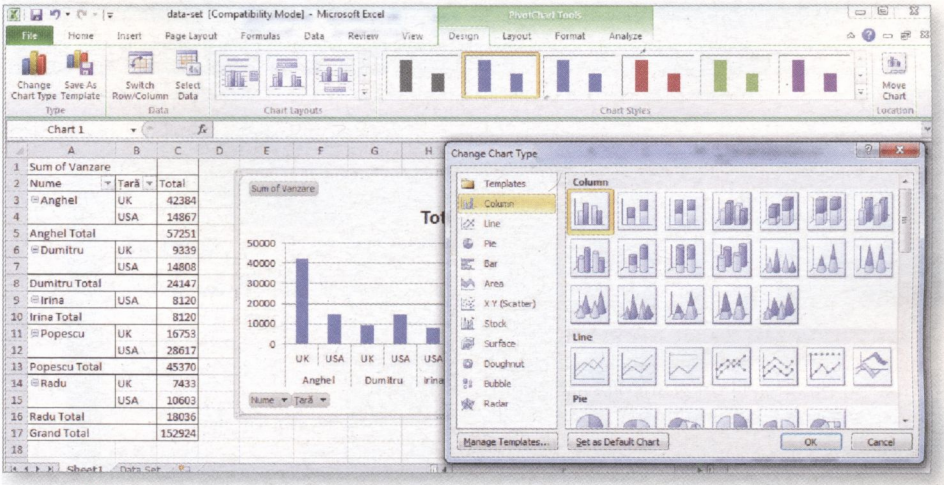
PivotChart: spune Excel-ului că datele analizate prin PivotTable vor avea și o reprezentare grafică generată automat.

Change Chart Type. Alegeți orice alt tip de grafic vă place și Excel-ul îl poate genera. Ar fi bine să țineți totuși seama și de faptul că nu toate graficele pe care le avem la dispoziție și putem să le folosim vor fi potrivite pentru reprezentarea



	A	B	C
1	Sum of Vanzare		
2	Nume	Țară	Total
3	Anghel	UK	42384
4		USA	14867
5	Anghel Total		57251
6	Dumitru	UK	9339
7		USA	14808
8	Dumitru Total		24147
9	Irina	USA	8120
10	Irina Total		8120
11	Popescu	UK	16753
12		USA	28617
13	Popescu Total		45370
14	Radu	UK	7433
15		USA	10603
16	Radu Total		18036
17	Grand Total		152924

Grafic: pe măsură ce datele din PivotTable sunt selectate, este generat graficul asociat.

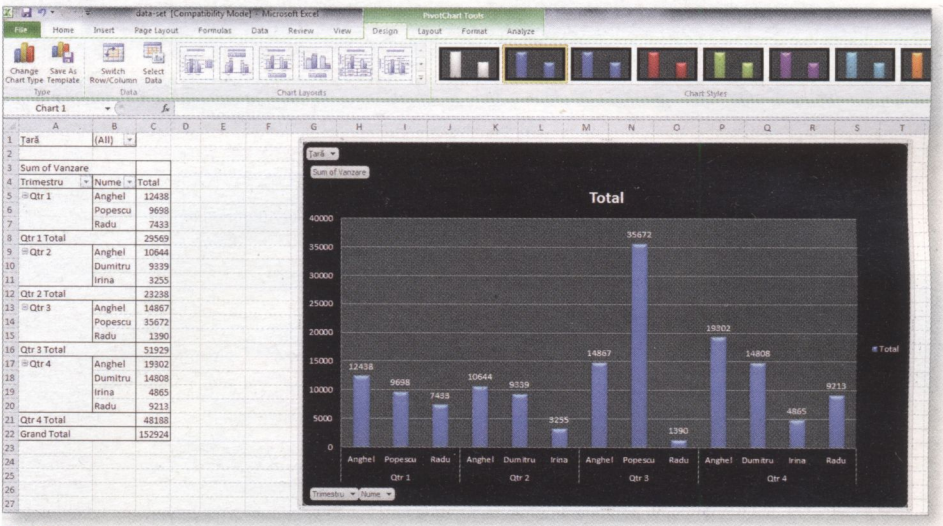


Personalizare: se poate alege orice alt tip de grafic.

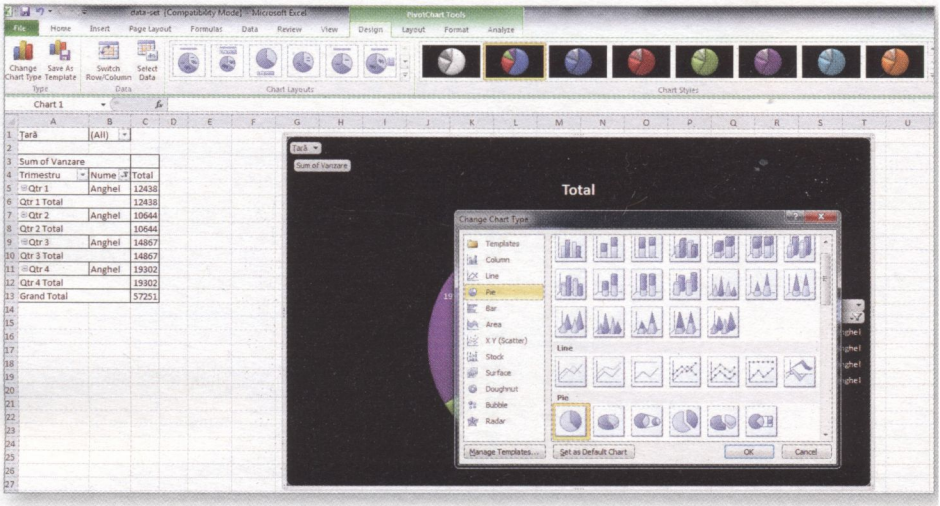
corectă a datelor cu care lucrăm.

Încercați o variantă de reprezentare prin **Clustered Column**. Nu arată rău de deloc, nu-i așa? Observați că în interiorul graficului sunt prezente butoane care ne vor permite să selectăm dinamic (similar cu opțiunea **Slicers**) filtrele pe care dorim să le aplicăm pentru prezentarea datelor. Ce mai puteți face este să mergeți în tabul **Design** din cadrul **PivotChart Tools** și apoi la **Chart Styles** și să alegeți un stil mai agresiv dacă mesajul pe care vreți să îl comunicați trebuie să aibă un impact mai puternic.

Eventual modificați și modul în care sunt dispuse elementele descriptive din grafic folosind unul din șabloanele



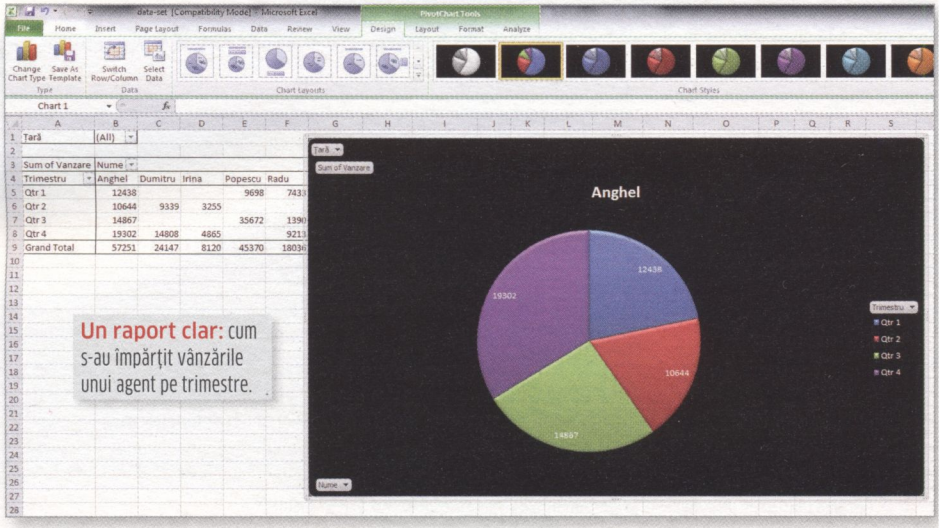
Filtre: folosind butoanele disponibile în grafic putem să filtrăm corespunzător datele afișate.



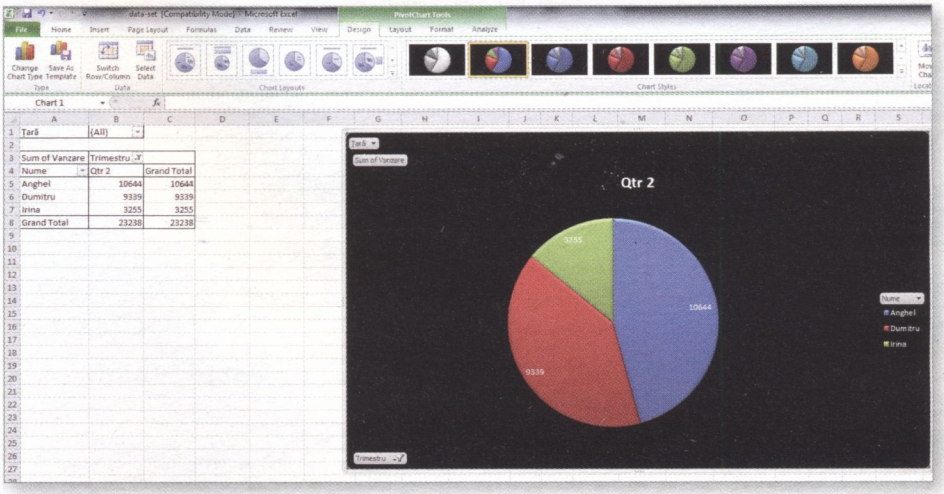
Alegerea unui alt tip de grafic: de data aceasta mergem pe Pie.

disponibile în zona **Chart Layouts** din **PivotChart Tools**, tabul **Design**.

SFAT Observați că butoanele de filtrare din PivotChart sunt identice cu cele pe care le aveți în PivotTable. Dacă veți face o anumită schimbare (vizavi de elementele prezentate) în datele din zona PivotTable din foaia Excel, după aplicarea lor, graficul din PivotChart este actualizat corespunzător și, în plus, pe butonul corespunzător filtrului modificat în PivotTable apare marcatorul de tip pâlnie ce identifică prezența unei operații de filtrare.



Un raport clar: cum s-au împărțit vânzările unui agent pe trimestre.



Grafic pie: împărţirea vânzărilor pe trimestre.

Vrem să vedem rapid cum sunt împărţite rezultatele unui agent pe trimestre. Cum procedăm?

Prima dată ne asigurăm că în **PivotTable** datele sunt reprezentate corect. Asta înseamnă că trebuie să avem câmpul Ţară în **Report Filter**, Sum of Vanzare în **Values** şi Trimestru, respectiv nume în **Axis Fields**. Acum, clic pe grafic, apoi în **Design** din **PivotChart Tools** şi din **Change Chart Type** alegem **Pie**. Iniţial graficul o să arate ciudat, plăcinta fiind divizată în foarte multe fâşii ce împreună nu spun mai nimic.

Imediat ce vom da clic pe câmpul Nume şi vom alege un singur agent, graficul este redesenat şi are sens: se vede foarte exact împărţirea vânzărilor pe cele patru trimestre din anul curent. Ţineţi minte că graficul de tip plăcintă (**Pie**) este eficient într-un **PivotChart** doar dacă oferă informaţii dintr-un singur set – de asta este indicat să faceţi filtrarea după un singur agent.

O opţiune interesantă disponibilă în **PivotChart** este cea prin care se pot interschimba rândurile cu coloanele. E utilă pentru cazurile în care se doreşte o altă grupare/perspectivă asupra datelor analizate. Ce facem ca să vedem cum contribuie fiecare agent în vânzările pentru fiecare trimestru în parte?

Soluţia ar fi să mergem în **PivotChart Tools**, **Design** şi apoi clic pe **Switch Row/Column** din dreptul **Data**. Efectul ar trebui să fie că, în zona de configurare **PivotTable**, avem Trimestru în dreptul **Legend Fields**, Nume în dreptul **Axis**, Ţară la **Report Filter** şi Sum o Vanzare la **Values**. Folosind acum butonul Trimestru din grafic putem să selectăm orice trimestru şi automat o să vedem cum s-a descurcat fiecare agent în decursul trimestrului curent vizavi de vânzările realizate.

Este foarte uşor să începi să te joci cu **PivotChart** imediat ce ai înţeles principiul de funcţionare.

Cu elementele de bază învăţate, calitatea rapoartelor generate o să crească în timp pe măsură ce sunt făcute tot mai multe exerciţii. De asta vă sfătuim să faceţi cât mai multe teste şi să experimentaţi cât mai multe combinaţii de grafice în **PivotChart**. În foarte scurt timp o să ştiţi exact ceea ce doriţi să extrageţi şi nu o să mai fie o corvoadă generarea unor rapoarte detaliate care să mulţumească orice şef!

Urmărirea detaliată a performanței produselor

Cum verificăm regula conform căreia 20% din produse generează 80% din vânzări?

Suntem puși în situația de a alege produsele care vor (mai) fi dezvoltate în perioada următoare, produsele în care nu merită să mai investim, aducând o marja mult prea mică în rezultatele firmei. Cum facem asta într-un mod coerent?

Presupunem că deja avem o evidență corectă vizavi de indicatorii importanți pe care îi vom analiza imediat. Adică venituri, cheltuieli, număr de produse vândute, profitul asociat fiecăruia etc. Datele trebuie să fie grupate într-unul sau mai multe tabele Excel. Cel mai bine este să detaliem operația de analiză pe un exemplu virtual.

Sunt mai mulți pași pe care îi vom parcurge. Prima dată vom folosi funcția DCOUNT, care o să ne ajute să numărăm celulele care conțin numere într-un anumit câmp (coloană) de înregistrări din listă sau din baza de date și îndeplinesc condițiile specificate.

Sintaxa folosită: DCOUNT(**baza_de_date**, **câmp**, **criterii**)

Dacă se omite argumentul **camp**, DCOUNT numără toate înregistrările din baza de date care îndeplinesc condițiile specificate în criterii. Restul argumentelor sunt: **Baza_de_date** câmp obligatoriu reprezentat de zona de celule care formează lista sau baza de date. O bază de date este o listă de date înrudite în care rândurile cu informațiile similare sunt înregistrări, iar coloanele de date sunt câmpuri. Primul rând din listă conține etichete pentru fiecare coloană.

Argumentul **camp** arată ce coloană este utilizată în funcție. Introduceți o etichetă de coloană cuprinsă între ghilimele, cum ar fi Vanzari sau Cheltuieli sau ca un număr (fără ghilimele) care reprezintă poziția coloanei în cadrul listei: 1 pentru prima coloană, 2 pentru a doua coloană și așa mai departe.

Criterii este și el un câmp obligatoriu și determină zona de celule care conține condițiile specificate de dvs. Aveți posibilitatea să utilizați orice zonă pentru argumentul criterii, atâta timp cât aceasta include cel puțin o etichetă de coloană și cel puțin o celulă sub eticheta coloanei în care specificați condiția pentru coloană.

În exemplul pe care îl vom discuta în cele ce urmează ne dorim să analizăm câte vânzări sunt sub media vânzărilor totale din luna februarie și câte vânzări sunt peste medie. De asemenea, o să ne folosim și de funcția DSUM, pentru a obține suma vânzărilor peste medie și sub medie cu care să putem verifica **regula** conform căreia 20% din clienți

V2 ="<7909.87"

	U	V	W	X	Y
1	Denumire produse	Valoare vanzari	Luna vanzare		
2		<7909.87	2		
3	**Vanzari sub medie**				
4	Medie vanzari	7,909.87 €	=AVERAGEIF(L2:L45,2,H2:H45)		
5	DCOUNT	15	=DCOUNT(A1:L45,12,N1:P2)		
6	DSUM	29,348.20 €	=DSUM(A1:L45,F1,N1:P2)		
7	Medie	1,956.55 €	=O6/O5		
8					
9	Denumire produse	Valoare vanzari	Luna vanzare		
10		>7909.87	2		
11	**Vanzari peste medie**				
12	Medie vanzari	7,909.87 €	=AVERAGEIF(L2:L45,2,H2:H45)		
13	DCOUNT	7	=DCOUNT(A1:L45,12,N9:P10)		
14	DSUM	144,669.00 €	=DSUM(A1:L45,F1,N9:P10)		
15	Medie	20,667.00 €	=O14/O13		
16					
17	Pondere	32%	numar de vanzari peste medie		
18	Pondere	83%	valoare vanzari peste medie		

Analiză: repartiția procentuală a vânzărilor pe produse.

generează 80% din vânzări, zonă unde trebuie să ne intensificăm acțiunile de creștere a volumului de vânzări, beneficiind de rezultate imediate datorită volumului mare de vânzări.

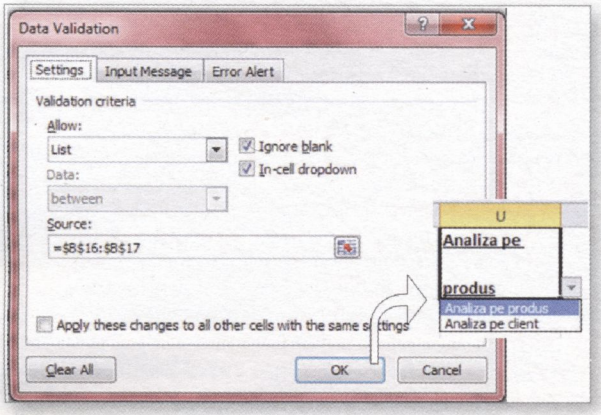
După cum se poate observa în imaginea de mai sus, obținem o medie a vânzărilor din baza noastră de date cu ajutorul AVERAGEIF (media vânzărilor pe luna februarie), aceasta fiind 7,909.87 €. Folosind formula =DSUM(A1:L45,F1,N1:P2) , condiționările fiind vânzările sub medie (7,909.87 €) din luna 2, rezultă că 15 vânzări din 22 sunt sub media totală, ceea ce reprezintă 68% din numărul vânzărilor realizate. În funcție de profitabilitatea acestora (corelată cu criteriile proprii de analiză), vom decide dacă le mai producem sau nu. În exemplul de față, peste media vânzărilor avem un număr de 7 vânzări, ceea ce reprezintă 32%. Vânzările valorice peste medie însumează 144,669.00 € dintr-un total de 174,017.20 €, ceea ce reprezintă 83%, astfel că putem considera că se confirmă premisa 20%/80%. Produsele cu vânzări peste medie, în funcție de profitabilitatea lor, vor fi cele pe care ar trebui să ne concentrăm în planul de producție pentru viitor.

Mergem mai departe și ne propunem să facem o analiză rapidă a vânzărilor lunare, detaliate pe fiecare produs și pe fiecare client, cu stabilirea marjelor la nivel de produs și de client.

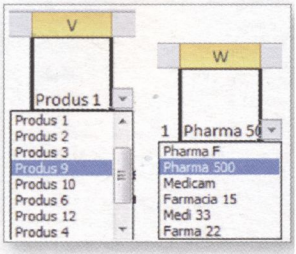
Așa cum spuneam, ar fi bine ca periodic să analizăm activitatea companiei pentru a o eficientiza, pentru a găsi punctele slabe, însemnând produsele care nu sunt eficiente sau pentru a găsi clienții care ne aduc valoarea adăugată cea mai mare (din punctul de vedere al marjei obținute de la un anumit client). În situația unei negocieri cu un anumit client, este foarte important să știm până unde putem scădea prețurile de vânzare ale produselor către acesta, pentru a păstra profitabilitatea, iar acest lucru îl vom afla în exemplul următor.

	B	C	D	E	F	G
1	Lista nume clienti		Lista coduri produse			
2	Cod client	Denumire client	Cod produs	Denumire produs	Cost de productie	Pret de vanzare recomandat
3	GSLK0008	Pharma F	1T12XVXS	Produs 7	17.30 €	16.80 €
4	GSLK0164	Pharma 500	1TT6XS	Produs 5	23.07 €	26.00 €
5	GSLK0802	Medicam	T5T6XS	Produs 1	47.58 €	52.80 €
6	GSLK0882	Farmacia 15	T5T7XS	Produs 2	31.72 €	37.40 €
7	GSLK0884	Medi 33	T5T9XS	Produs 3	89.38 €	100.00 €
8	GSLK0885	Farma 22	T6T1XP	Produs 9	312.84 €	345.00 €
9			T6T2XP	Produs 10	31.72 €	40.00 €
10			T6T8XVXS	Produs 6	5.77 €	8.40 €
11			T712XVXS	Produs 12	47.58 €	63.00 €
12			T7T3XL	Produs 4	102.36 €	123.00 €
13			T7T5XS	Produs 11	49.02 €	60.00 €
14			T9T7XVXL	Produs 8	139.84 €	155.00 €

Exemplu: informațiile cu care lucrăm.



Data Validation: generarea listei tipurilor de analiză a datelor.



Dropdown: selecție mai rapidă a informațiilor dorite.

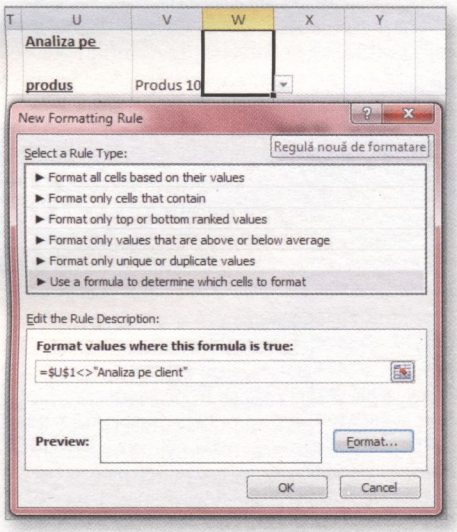
Folosim aceeași bază de date ca în exemplele anterioare, având la dispoziție prețurile de vânzare, costul de producție, plus informațiile aduse din baza de date de vânzări, prezentate în capitolele anterioare, lista de clienți și lista de produse:

Ne dorim să facem analiza vânzărilor pentru fiecare client în parte, cu detalierea produselor vândute acestuia, sau pentru fiecare produs, cu listarea clienților cărora le-am vândut produsul respectiv, astfel că în celulele B16 și B17 vom completa: Analiza pe produs, respectiv Analiza pe client. În celula U1, urmând tabul **Data**, apoi vom selecta opțiunea **Data validation** și vom genera o listă din care vom alege tipul de analiză.

Mai departe, în celula V1 vom genera un dropdown cu lista produselor, după modelul listei tipurilor de analize, iar în celula W1 vom genera un dropdown cu lista de clienți, rezultatul fiind cel de mai jos.

În situația în care ne dorim să tipărim rapoartele obținute, ne interesează neapărat ca headerul să conțină date care nu ne vor induce în eroare, fapt pentru care vrem ca atunci când facem o analiză pe produs (celula U1), să apară în celula V1 numele exact al produsului analizat, iar în celula W1 să nu apară vreun nume de client. Urmează comenzile **Conditional Formatting**, apoi **Manage Rules**, **New Rule**, **Use a formula to determine which cells to format**, unde vom seta condiția de formatare a celulei dropdown lista clienți =$U$1<>"Analiza pe client".

Continuăm cu formatarea capătului de



Operație: formatare condiționată dropdown listă clienți, astfel încât să nu apară nimic în celula respectivă atunci când se face analiza pe produs.

=IF(U1="Analiza pe produs","Nume client","Nume produs")

	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1		Analiza pe client		Pharma 500				
2		Nume produs	Cantitate vanduta	Valoare vanzari	Costuri de productie	Marja Vanzari - costuri	Marja unitara per produs	Marja unitara per produs %

Formatăm capătul de tabel: furnizăm celor care vor studia analiza realizată informațiile relevante.

=IF(U$1="Analiza pe produs",IF(C3<>0,C3,""),IF(E3<>0,E3,""))

	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1		Analiza pe produs	Produs 5					
2		Nume client	Cantitate vanduta	Valoare vanzari	Costuri de productie	Marja Vanzari - costuri	Marja unitara per produs	Marja unitara per produs %
3		Pharma F	0	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0%
4		Pharma 500	55	1,430.00 €	1,268.68 €	161.32 €	2.93 €	11%
5		Medicam	600	15,600.00 €	13,840.12 €	1,759.88 €	2.93 €	11%
6		Farmacia 15	0	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0%
7		Medi 33	253	6,578.00 €	5,835.92 €	742.08 €	2.93 €	11%

Detaliere: lista de clienți în cazul analizei pe produse.

tabel, astfel încât să corelăm ceea ce apare în topul tabelului, în funcție de tipul de analiză realizat. Astfel, în celula U2 vom avea formula =IF(U1="Analiza pe produs";"Nume client";"Nume produs"), care ne va afișa valorile corecte, în funcție de tipul analizei. Acum, când facem analiza vânzărilor pe produs, vom afișa vânzările produsului respectiv pentru fiecare client în parte.

Trecem acum la completarea tabelului, în celula U3 cu formula =IF(U$1="Analiza pe produs";IF(C3<>0,C3,);IF(E3<>0,E3,"")) vom afișa toți clienții, în situația analizei pe produs, sau toate produsele în situația realizării unei analize la nivel de client.

Urmează acum să completăm coloanele V, W, X, cu ajutorul formulei =IF($U$1="Analiza pe produs",SUMIFS($M$3:$M$24,$L$3:$L$24,$V$1,$J$3:$J$24,$U3),SUMIFS($M$3:$M$24,$L$3:$L$24,$W$1,$J$3:$J$24,$U3)), însă având grijă să folosim ca referință V1 când analizăm produsele și W1 când analizăm clienții. În cazul analizei produselor vom folosi în cadrul formulei produsul analizat (V1), iar în cazul analizei clienților vom folosi celula W1.

Vom proceda la fel și pentru detalierea coloanei Valoare vanzari, având grijă

	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	Analiza pe produs	Produs 5							
2	Nume client	Cantitate vanduta	Valoare vanzari	Costuri de productie	Marja Vanzari - costuri	Marja unitara per produs	Marja unitara per produs %		
3	Pharma F	0	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0%		
4	Pharma 500	55	1,430.00 €	1,268.68 €	161.32 €	2.93 €	11%		
5	Medicam	600	=IF($U$1="Analiza pe produs",SUMIFS($O$3:$O$24,$L$3:$L$24,$V$1,$J$3:$J$24,						
6	Farmacia 15	0	$U5),SUMIFS($O$3:$O$24,$L$3:$L$24,$U5,$J$3:$J$24,$W$1))						
7	Medi 33								

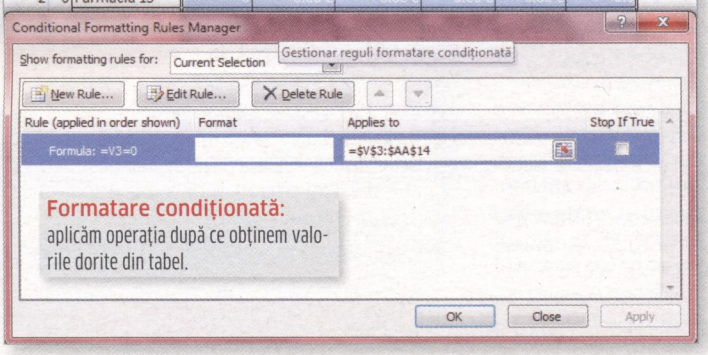
SUMIFS(sum_range, criteria_range1, criteria1, [criteria_range2, **criteria2**], [criteria_range3, criteria3],

Rezultat: detaliem valoarea vânzărilor pentru fiecare produs.

să înlocuim coloana pentru calculul sumei valoare vanzari, iar în al doilea SUMIFS suntem atenți să inversăm poziția criteriilor produs cu criteriul client (respectiv inversăm poziția U5 cu W1). Acum actualizăm formula pentru coloana Valoare vânzări.

Procedăm la fel pentru coloana Costuri de producție, iar pe coloana Marja vânzări – costuri calculăm diferența dintre coloana W (Valoare vânzări) și coloana X (Costuri de producție), pe coloana Z calculăm marja per unitate de produs, iar în coloana AA calculăm marja procentuală pe fiecare client. La final formatăm condiționat tabelul, astfel încât să se afișeze doar celulele care sunt diferite de 0, pentru a nu încărca tabelul inutil. Vom selecta zona valorilor din tabel (de la V3 la AA14), apoi vom apela comanda **Conditional formatting**, **New Rule**, condiția formulei fiind ca valoarea celulei formatate să fie egală cu zero, iar formatul fontului va fi setat pe alb, pentru a nu apărea în tabel, fiind identic cu fundalul tabelului.

	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
			Analiza pe produs	Produs 5						
	na nzare	2	Nume client	Cantitate vanduta	Valoare vanzari	Costuri de productie	Marja Vanzari - costuri	Marja unitara per produs	Marja unitara per produs %	
	2	3	Pharma F		0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0%	
	2	4	Pharma 500	55	1,430.00 €	1,268.68 €	161.32 €	2.93 €	11%	
	2	5	Medicam	600	15,600.00 €	13,840.12 €	1,759.88 €	2.93 €	11%	
	2	6	Farmacia 15	0	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0%	



Formatare condiționată: aplicăm operația după ce obținem valorile dorite din tabel.

La finalul operațiunilor am obținut o imagine completă asupra vânzărilor companiei, la nivel de produs sau nivel de client, putând lua decizii rapide privind strategiile viitoare de dezvoltare a produselor sau a relațiilor și negocierilor cu clienții.

T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	Analiza pe produs	odus 5					
2	Nume client	Cantitate vanduta	Valoare vanzari	Costuri de productie	Marja Vanzari - costuri	Marja unitara per produs	Marja unitara per produs %
3	Pharma F						
4	Pharma 500	55	1,430.00 €	1,268.68 €	161.32 €	2.93 €	11%
5	Medicam	600	15,600.00 €	13,840.12 €	1,759.88 €	2.93 €	11%
6	Farmacia 15						
7	Medi 33	253	6,578.00 €	5,835.92 €	742.08 €	2.93 €	11%
8	Farma 22						
9							
10	Total	908	23,608.00 €	20,944.71 €	2,663.29 €	8.80 €	11%

Rezultat: avem raportul căutat.

Alt exemplu pe care îl discutăm este legat de Situația vânzărilor la nivel de produs, detaliată pentru fiecare client în parte. Pornind de la un astfel de raport ne punem imediat întrebarea dacă firma Medicam (din baza noastră de date virtuală), care ne asigură o marjă importantă (1759.88 euro) prin vânzarea Produsului 5, ne aduce și la celelalte produse astfel de marje ridicate? Răspunsul îl vom afla cu maximum două clicuri, extrem de rapid și eficient, selectând din dropdown Analiza pe client și apoi din lista de clienți Medicam, constatând astfel că pentru acest client avem un produs și mai bun din punctul de vedere al marjei, respectiv Produsul 4, cu o marjă de 7059.16 euro.

Unul din clienți ne solicită un discount pentru anul următor, astfel: pentru produsele cumpărate într-o cantitate de sub 100 de bucăți, discountul cerut este de 5%, iar pentru cele care au fost cumpărate într-o cantitate de peste 100 de bucăți, discountul solicitate este de 15%. Având în vedere că avem foarte multe tranzacții cu foarte mulți clienți, ne dorim să aflăm rapid care este discountul solicitat, pentru a-l compara cu marja adusă de clientul respectiv, și obținem răspunsul simplu dacă e posibil teoretic să oferim discountul sau nu (dacă discountul solicitat este mai mare decât marja obținută pentru produsul respectiv, de la clientul care solicită reducerea).

De această dată vom folosi funcția LOOKUP(V4,$AC$1:$AD$3,$AE$1:$AE$3), comparând cantitatea livrată (**lookup_value**) cu grila de cantități (**lookup_vector**), afișând discountul solicitat [**result_vector**]. Imediat, pe baza unei formule sau cu ajutorul unei formatări condiționate putem afișa vizual (marcăm cu roșu celulele unde discountul solicitat este mai mare decât marja produsului).

Deoarece nu ne dorim să pierdem acest client important, ar fi indicat să aflăm cât cântăresc produsele livrate clientului, astfel încât să verificăm greutatea transportului, pentru a reduce din

T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	Analiza pe client		Medicam				
2	Nume produs	Cantitate vanduta	Valoare vanzari	Costuri de productie	Marja Vanzari - costuri	Marja unitara per produs	Marja unitara per produs %
3	Produs 7						
4	Produs 5	600	15,600.00 €	13,840.12 €	1,759.88 €	2.93 €	11%
5	Produs 1						
6	Produs 2						
7	Produs 3						
8	Produs 9						
9	Produs 10						
10	Produs 6						
11	Produs 12						
12	Produs 4	342	42,066.00 €	35,006.84 €	7,059.16 €	20.64 €	17%
13	Produs 11						
14	Produs 8	22	3,410.00 €	3,076.54 €	333.46 €	15.16 €	10%
15	Total	964	61,076.00 €	51,923.50 €	9,152.50 €	38.73 €	15%

În doar câteva secunde: detalierea vânzărilor pe client, cu produsele vândute pe perioada analizată.

costuri, făcându-i acestuia propunerea să-i livrăm toate produsele o singură dată.

Vom folosi funcția: =VLOOKUP($U23,$U$18:$Y$21,5,) pentru a extrage din baza de date greutatea produselor, aceasta căutând valoarea din prima coloană din stânga și afișează valoarea corespunzătoare cu numărul coloanei specificate, din aceeași linie. În cazul de față, caută pentru produsul 5 valoarea din coloana 5 a zonei selectate, rezultatul fiind 20.

Formula folosită este VLOOKUP(**lookup_value**, **table_array**, **col_index_num**, [**range_lookup**]). Argumentele ce trebuie trimise către ea sunt: **lookup_value** reprezintă valoarea pentru care căutăm informații suplimentare în tabel; **table_array** reprezintă tabelul (zona) din care ne dorim să căutăm informația suplimentară pentru valoarea căutată; **col_index_num** reprezintă numărul coloanei din care ne dorim să aflăm informația pentru valoarea căutată, în cazul nostru 5 reprezintă coloana Greutate Kg, în situația în care **col_index_num** are o valoare sub 1, vom obține un rezultat de eroare #VALUE!, iar în cazul în care **col_index_num** e mai mare decât numărul coloanelor, rezultatul de eroare va fi #REF! .

Range_lookup (câmp opțional) poate avea mai multe valori: True sau omis – va căuta valorile exacte sau asemănătoare cu valoarea căutată din coloana stângă, pentru a obține valorile corecte tabelul trebuie să fie sortat pe prima

=IF(V4=0,,LOOKUP(V4,$AC$1:$AD$3,$AE$1:$AE$3))

	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1		Analiza pe client		Medicam					
2		Nume produs	Cantitate vanduta	Valoare vanzari	Costuri de productie	Marja Vanzari - costuri	Marja unitara per produs	Marja unitara per produs %	Discount cerut
3		Produs 7							
4		Produs 5	600	15,600.00 €	13,840.12 €	1,759.88 €	2.93 €	11%	15%
5		Produs 1							
6		Produs 2							
7		Produs 3							
8		Produs 9							
9		Produs 10							
10		Produs 6							
11		Produs 12							
12		Produs 4	342	42,066.00 €	35,006.84 €	7,059.16 €	20.64 €	17%	15%
13		Produs 11							
14		Produs 8	22	3,410.00 €	3,076.54 €	333.46 €	15.16 €	10%	5%
15		Total	964	61,076.00 €	51,923.50 €	9,152.50 €	38.73 €	15%	

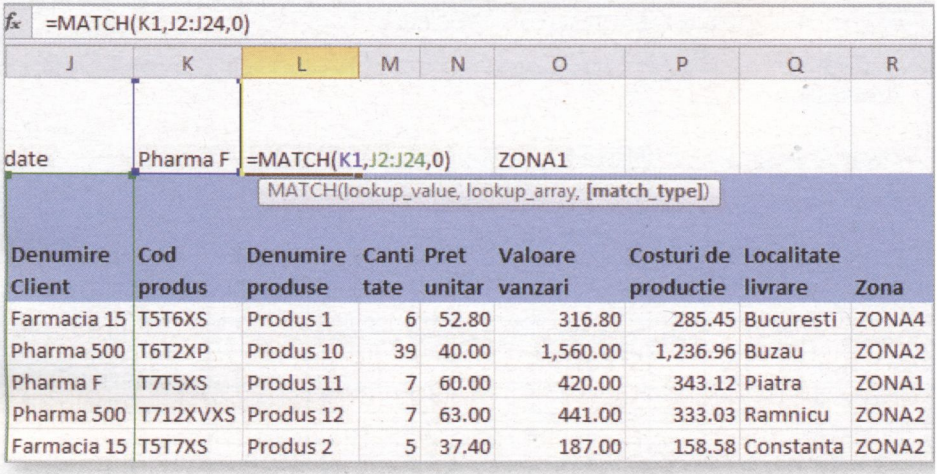
Lookup grila de discounturi: pentru „Produsul 5" nu putem oferi discountul solicitat.

coloană din stânga, respectiv Fals – va căuta valoarea exactă în coloana din stânga a tabelului, dacă sunt două sau mai multe valori pe coloana stângă care sunt egale cu valoarea căutată, va fi afișată prima valoare găsită, dacă nu se găsește nici o valoare exact egală cu valoarea căutată, va fi afișat un mesaj de eroare #N/A.

În exemplul nostru, totalul greutății produselor este de 14.370 kg, care vor putea fi transportate cu un singur camion, astfel că e posibil să economisim suficienți bani pe transport încât să îi putem da o reducere clientului, în cazul în care ne decidem că dorim să îi

	Nume produs	Ambalaj	Volum mc	Dimensiune ml	Greutate KG
18					
19	Produs 5	Plastic	2	2	20
20	Produs 4	Hartie	2	2	5
21	Produs 8	Metal	2	2	30
22	Nume produs	Greutate	Cantitate	Greutate totala	
23	Produs 5	=VLOOKUP($U23,$U$18:$Y$21,5,)			
24	Produs 4	VLOOKUP(lookup_value, table_array, **col_index_num**, [range_lookup])			
25	Produs 8	30.00	22.00	660.00	
26	Total			14,370.00	

Identificăm greutatea: folosim interogarea VLOOKUP cu criteriul greutate.



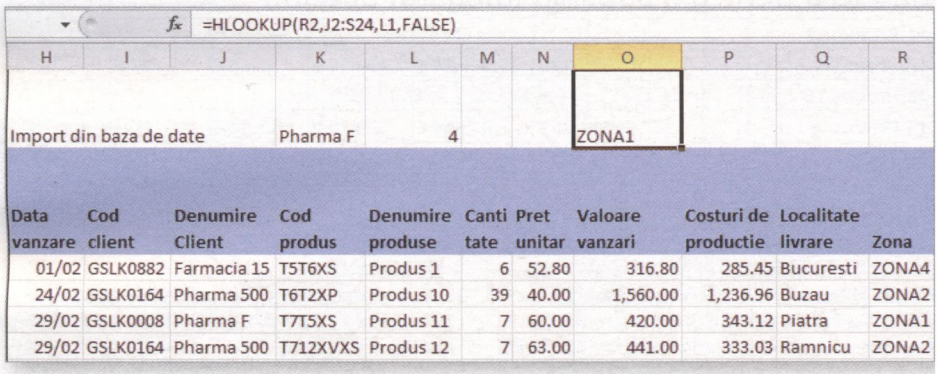
=MATCH(K1,J2:J24,0)

J	K	L	M	N	O	P	Q	R
date	Pharma F	=MATCH(K1,J2:J24,0)			ZONA1			

MATCH(lookup_value, lookup_array, [match_type])

Denumire Client	Cod produs	Denumire produse	Canti tate	Pret unitar	Valoare vanzari	Costuri de productie	Localitate livrare	Zona
Farmacia 15	T5T6XS	Produs 1	6	52.80	316.80	285.45	Bucuresti	ZONA4
Pharma 500	T6T2XP	Produs 10	39	40.00	1,560.00	1,236.96	Buzau	ZONA2
Pharma F	T7T5XS	Produs 11	7	60.00	420.00	343.12	Piatra	ZONA1
Pharma 500	T712XVXS	Produs 12	7	63.00	441.00	333.03	Ramnicu	ZONA2
Farmacia 15	T5T7XS	Produs 2	5	37.40	187.00	158.58	Constanta	ZONA2

Match: în urma aplicării formulei Match aflăm că „Pharma F" se găsește în a patra linie din tabelul de vânzări pe luna februarie.



=HLOOKUP(R2,J2:S24,L1,FALSE)

H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Import din baza de date			Pharma F	4			ZONA1			

Data vanzare	Cod client	Denumire Client	Cod produs	Denumire produse	Canti tate	Pret unitar	Valoare vanzari	Costuri de productie	Localitate livrare	Zona
01/02	GSLK0882	Farmacia 15	T5T6XS	Produs 1	6	52.80	316.80	285.45	Bucuresti	ZONA4
24/02	GSLK0164	Pharma 500	T6T2XP	Produs 10	39	40.00	1,560.00	1,236.96	Buzau	ZONA2
29/02	GSLK0008	Pharma F	T7T5XS	Produs 11	7	60.00	420.00	343.12	Piatra	ZONA1
29/02	GSLK0164	Pharma 500	T712XVXS	Produs 12	7	63.00	441.00	333.03	Ramnicu	ZONA2

HLOOKUP: aflăm că „Pharma F" se află în „Zona 1".

acordăm respectiva reducere.

Un alt aspect pe care îl avem în vedere este legat de faptul că ne dorim să aflăm zona din care face parte un anumit client (Pharma F), iar pentru acest lucru ne vom folosi de funcția MATCH(**lookup_value**; **lookup_array**; [**match_type**]).

Elementele cu care lucrăm sunt: **lookup_value**, care reprezintă valoarea căutată; respectiv **lookup_array**, care reprezintă tabelul în care se caută valoarea;

Match_type (cu valorile -1, 0, 1) este un câmp opțional și implicit valoarea câmpului este 1. Valoarea câmpului 1 sau omis va găsi valoarea mai mică sau egală cu valoarea căutată.

Tabelul trebuie să fie sortat pe câmpul căutat, valoarea câmpului 0 va căuta valoarea exactă, iar valoarea câmpului -1 va găsi valoarea care este mai mare sau egală cu valoarea căutată.

Pentru a obține răspunsul la întrebarea Din ce zonă face parte clientul Pharma F? ne vom folosi de funcția HLOOKUP(**lookup_value**; **table_array**; **row_index_num**; **range_lookup**)

Folosirea sparklines pentru evidențierea grafică a trendurilor

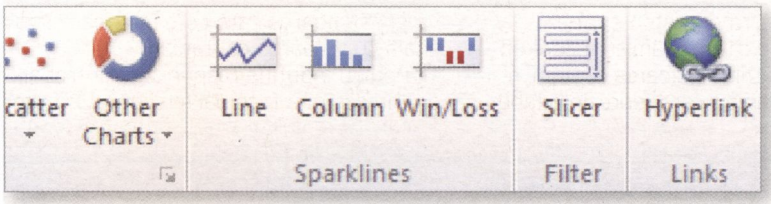
Sparklines, noul instrument grafic din Excel 2010, aduce informații grafice direct în celulele Excel, foarte utile în cazul evidențierii trendurilor. În capitolul de față, o să vă arătăm cum folosiți eficient graficele direct în celulele foii de lucru pentru a sublinia impactul datelor.

Noul instrument sparklines din Excel 2010 poate fi folosit pentru identificarea mai exactă a trendului din diferite serii de date sau pentru marcarea creșterii/scăderilor accentuate, a ciclurilor economice sau pur și simplu pentru a extrage un maxim sau un minim. Impactul maxim se obține atunci când informația grafică e plasată exact lângă seria de date analizată.

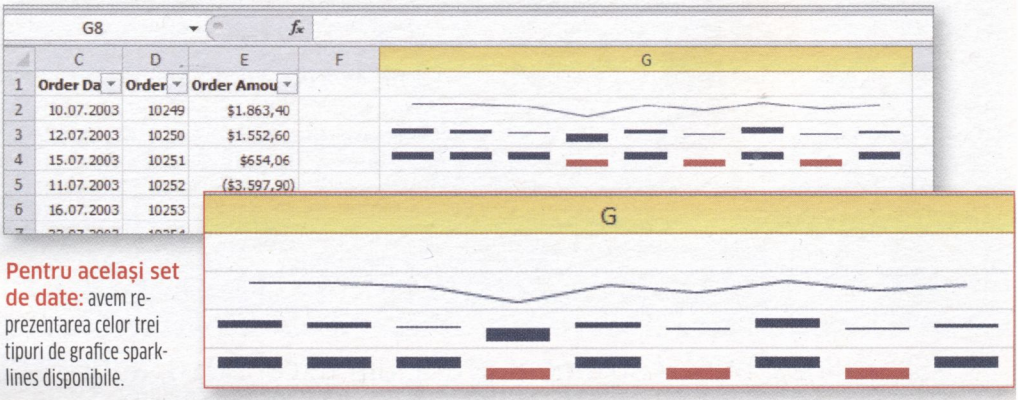
Spre deosebire de graficele din Excel, sparklines nu sunt obiecte – sunt de fapt mici grafice, reprezentate pe fundalul celulelor din foaia curentă. **Sparklines** pot genera informații grafice de tipul coloanelor sau al liniilor, respectiv al evidențierii profitului/pierderilor. Interesant de știut este că acest tip de reprezentare nu e limitat doar la un set de date – cu alte cuvinte, pentru aceleași serii de date puteți să folosiți mai multe elemente de tip **sparklines**. Singurul lucru foarte important de reținut este că graficele de tip **sparklines** sunt asociate unei celule din foaia Excel – dacă aveți nevoie de mai mult, apelați la graficele clasice din secțiunea Chart.

Sparklines se găsesc în tabul **Sparklines** din secțiunea **Insert** a ribbon-ului Excel 2010. Observați acolo cele trei tipuri de grafice: **Line**, **Column** și **Win/Loss**.

Le putem pune la lucru în cadrul unui exemplu simplu: creați un tabel în care să aveți evidența unor vânzări pe ultimele cinci luni. Pentru exemplul de față se pot pune acolo orice fel de date, dar indicat ar fi să existe cel puțin o valoare negativă.



Sparklines: graficele ce pot fi puse pe fundalul celulelor.



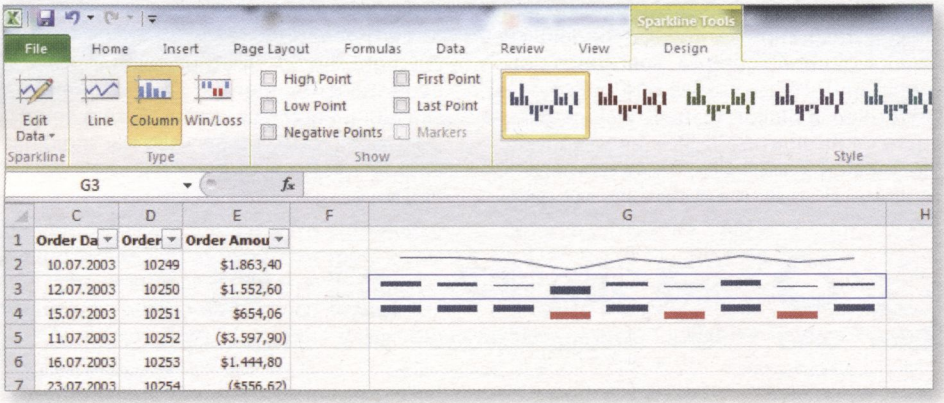
Pentru același set de date: avem reprezentarea celor trei tipuri de grafice sparklines disponibile.

Acum selectați valorile numerice și puneți în câte o celulă alăturată (noi am folosit G2, G3, G4 în fiecare tip de grafic sparklines) setul de date analizat. Trageți acum de coloana în care ați pus datele (G în cazul nostru) ca să o faceți mai mare și să fie loc pentru o reprezentare mai detaliată. Într-o celulă mică nu veți putea observa mai nimic!

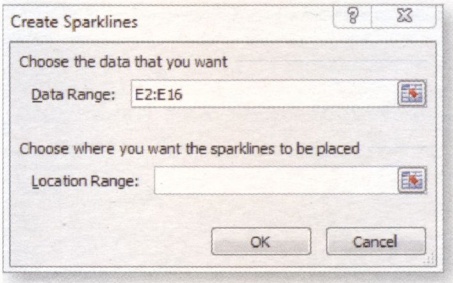
Pe același set de date am reușit să obținem rapid, din câteva clicuri, interpretări interesante. Se vede o evoluție clară (**Line**), dar și evidențierea problemelor (**Win/Loss**). Dacă editați acum manual oricare din celulele ce cuprind valorile pe care le-am reprezentat cu **sparklines**, veți observa cum graficul se schimbă instant.

Asta înseamnă că într-un raport vom putea să inserăm fără nici o problemă un **sparkline** direct din faza de șablon și el va prezenta automat datele în funcție de valorile pe care le va întâlni în celule. Partea frumoasă este că celulele din care se trag datele pentru **sparklines** pot să fie celule calculate dinamic – e chiar indicat să se întâmple așa pentru că atunci se justifică o astfel de alegere.

Partea și mai frumoasă este că în celula în care folosiți drept fundal un grafic **sparklines** puteți să puneți orice informație doriți: de la nume care să



Editare sparklines: aspectul grafic poate fi personalizat.



Configurare: alegeți sursa și locația unde va fi pus graficul sparkline.

identifice corect ceea ce vreți să comunicați și până la valori numerice (maxim, minim, medii etc.) prin care să dați o greutate și mai mare mesajului.

Se poate să aplicați diferite scheme de culori pentru graficul **sparkline** apelând la unul din șabloanele existente. Dați clic pe una dintre celulele în care există un element sparkline și în ribbon o să apară imediat secțiunea **Sparkline Tools**. Clic pe **Design** și veți avea acces la toate elementele care pot fi configurate.

Prima dată, din zona **Type** puteți schimba rapid tipul de grafic folosit – treceți instant de la o linie către coloane. Din dreptul **Show** puteți (și uneori e indicat să o faceți) să bifați ce elemente extra să apară evidențiate. Aveți de ales dintre valorile cele mai mari sau cele mai mici din serie, cele negative sau primul, respectiv ultimul. Jucați-vă cu aceste elemente să vedeți cum se schimbă reprezentarea grafică din **sparklines**.

Zona cea mai importantă din tabul **Design** al **Sparkline Tools** e ocupată de lista cu șabloane asociate stilurilor. Dacă o veți parcurge, o să găsiți multe combinații de culori interesante. Mai departe, puteți să schimbați manual culorile din **Marker Color/Sparkline Color**. O zonă foarte importantă este reprezentată de **Axis** din zona **Group**, de unde formatați corect axele din componența graficului generat – de cele mai multe ori alegerea automată făcută de Excel este perfectă.

Datele reprezentate pe linii sau coloane sunt utile în analiză numai că elementele repetitive (tiparele) nu sunt chiar așa de simplu de identificat de la început, cu atât mai puțin pentru un ochi neantrenat. Gândiți-vă că rapoartele pe care le veți face nu ajung întotdeauna numai la persoane avizate. Contextul dorit poate fi oferit prin inserarea elementelor sparklines. Dat fiind că ocupă foarte puțin loc în cadrul foii cu care lucrați, un grafic **sparkline** poate să evidențieze un trend în imediata vecinătate a setului de date, oferind o imagine grafică clară, aerisită. Chiar dacă nu vă obligă nimeni să puneți graficele **sparkline** imediat lângă seriile analizate, e o practică bună și ar fi bine să țineți cont de ea. Veți vedea mai repede și mai ușor relațiile dintre date. Inserarea de elemente **sparkline** poate fi făcută și pe mai multe celule: aranjate pe coloane sau pe linii. Secretul este ca, atunci când sunteți invitați să specificați locația unde trebuie pus graficul (**Location Range**), să selectați mai multe celule.

SFAT Singura restricție e legată de orientare și corespondență. Este necesar ca, atunci când vreți să puneți graficul sparklines în mai multe celule, orientarea să fie aceeași cu datele sursă și numărul de linii să corespundă. Spre exemplu, dacă ați asociat un sparkline pentru cinci celule, selectate pe coloană, este obligatoriu să folosiți pentru reprezentare multiplă o singură celulă. Nu contează unde puneți. Dacă, de exemplu, extrageți seriile dintr-o selecție de patru lunii și cinci coloane, iar rezultatul va fi pus pe linie, e obligatoriu să aveți cinci. Dacă în schimb inserați sparklines pe coloane, atunci aveți nevoie de patru.

Ce puteți să mai faceți este să vă asigurați dinainte că anumite date vor fi prezentate tot ca **sparkline**, încă înainte de a fi inserate în Excel. Pentru asta selectați celulele respective și, cu clic pe insert, adăugați graficul **sparkline** dorit.

H6

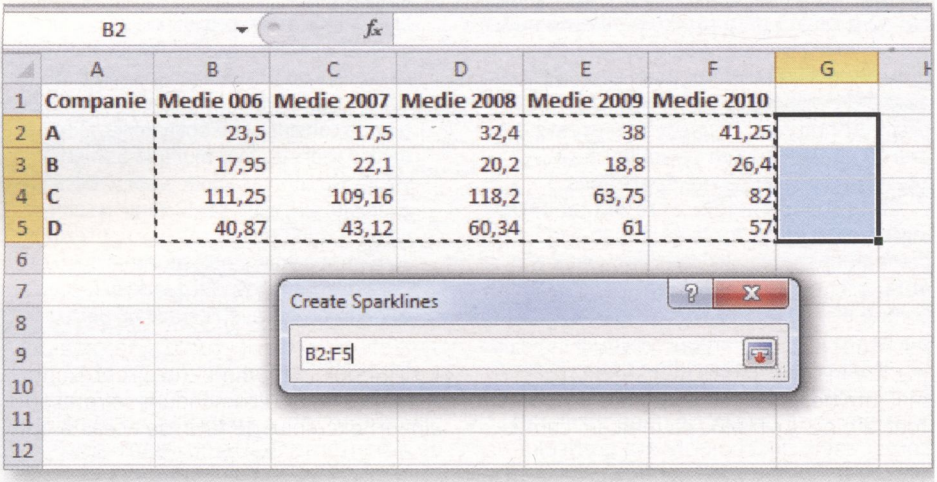
	A	B	C	D	E	F
1	**Companie**	**Medie 006**	**Medie 2007**	**Medie 2008**	**Medie 2009**	**Medie 2010**
2	**A**	23,5	17,5	32,4	38	41,25
3	**B**	17,95	22,1	20,2	18,8	26,4
4	**C**	111,25	109,16	118,2	63,75	82
5	**D**	40,87	43,12	60,34	61	57
6						

Evoluția acțiunilor: un set de date ce reprezintă valorile medii pe diferiți ani pentru acțiunile celor patru companii analizate.

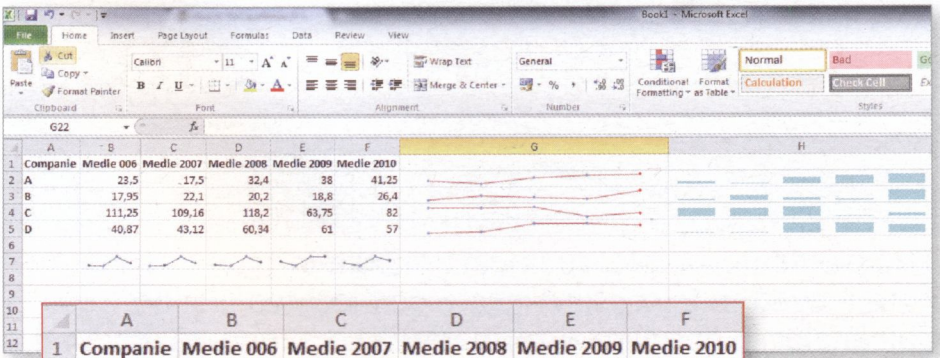
Acum haideți să vedem la lucru elementul **sparkline**. Avem un tabel în care sunt stocate valorile acțiunilor mai multor companii. Relativ ușor putem să aplicăm un grafic de tip **Chart** (**Insert**, **Chart**) numai că există un dezavantaj evident: e prea mare și prea greoi. Ideal ar fi să apelăm la un **sparkline**. Faceți rapid un tabel în care să simulați evoluția prețului acțiunilor pe cinci ani, pentru patru companii.

Selectați acum cele patru celule de pe coloana imediat următoare tabelului, corespunzătoare liniilor 2,3,4,5. În exemplul nostru e vorba de zona G2:G5. Clic pe Insert, mergeți în tabul **Sparklines** și de acolo luați **Line**. Am fi putut foarte bine să mergem și cu identificatorul de coloană – în cazul de față e mai sugestiv să arătăm evoluția valorii acțiunilor prin intermediul unui grafic de tip linie. Observați că **Location Range** e completat automat, rămânând să fie completată doar seria **Data Range**. Putem să introducem manual celulele – ar fi o operație învechită, folosită de cei care abia iau contact cu Excel-ul.

Apăsați pe butonul de selecție din

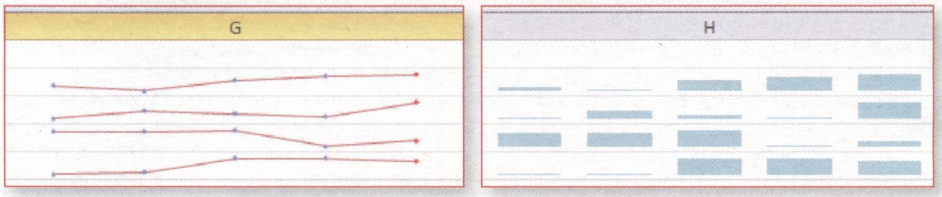


Selecție multiplă: inserăm reprezentarea grafică a seriilor prin sparklines.



	A	B	C	D	E	F
1	Companie	Medie 006	Medie 2007	Medie 2008	Medie 2009	Medie 2010
2	A	23,5	17,5	32,4	38	41,25
3	B	17,95	22,1	20,2	18,8	26,4
4	C	111,25	109,16	118,2	63,75	82
5	D	40,87	43,12	60,34	61	57
6						
7						
8						

Rezultat: mai multe tipuri de grafice sparkline asociate aceluiași set de date.



dreptul **Data Range** și selectați cu ajutorul mouse-ului zona B2:F5, după care dați clic pe OK. Celulele G2:G5 au primit deja o reprezentare grafică a seriilor asociate. Adică în G2 avem seria B2:F2, în G3 avem B3:F3 și tot așa. Arată destul de bine.

Ar fi indicate mici elemente de schimbare a aspectului. Începeți prin a trage de capătul coloanei G ca să faceți mai mult loc graficului. Dacă îl duceți până în momentul în care coloana G este de trei ori mai lată decât celelalte, ar trebui să arate foarte bine. Ar fi bine să marcăm cumva și valorile – selectați toate cele patru celule din coloana G (G2:G5) și din dreptul tabului **Show al Design** asociat **Sparkline Tools** bifați **Markers**. Acum alegeți un stil mai potrivit din dreptul **Style**. Începe să arate mai interesant.

Cu selecția menținută pe cele patru celule, dați clic pe **marker Color** și schimbați culorile pentru valorile minime și maxime. Din **Axis** Puteți să bifați **Plot Data Right-to-Left** dacă vreți ca graficul să fie desenat de la dreapta la stânga. Arată deja mult mai bine, nu?

Similar decurg lucrurile și în cazul folosirii tipului **Column** pentru reprezentarea datelor. Vă recomandăm să refaceți singuri exemplul de față, de această dată folosind **sparkline Column**. Nu este greu deloc!

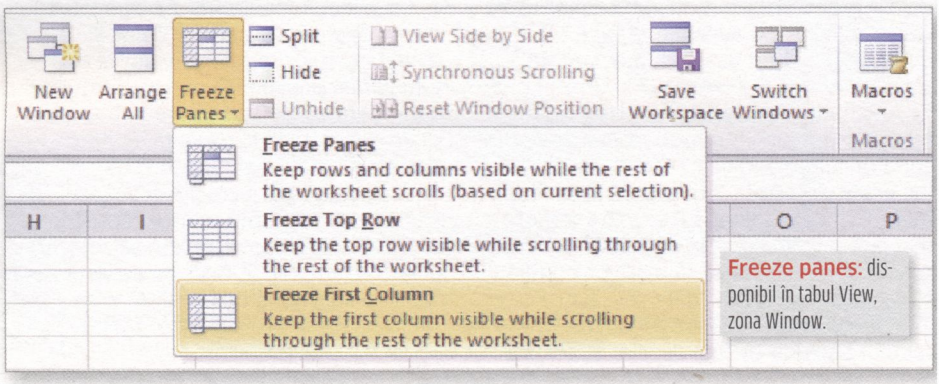
Extra: elemente ajutătoare în Excel

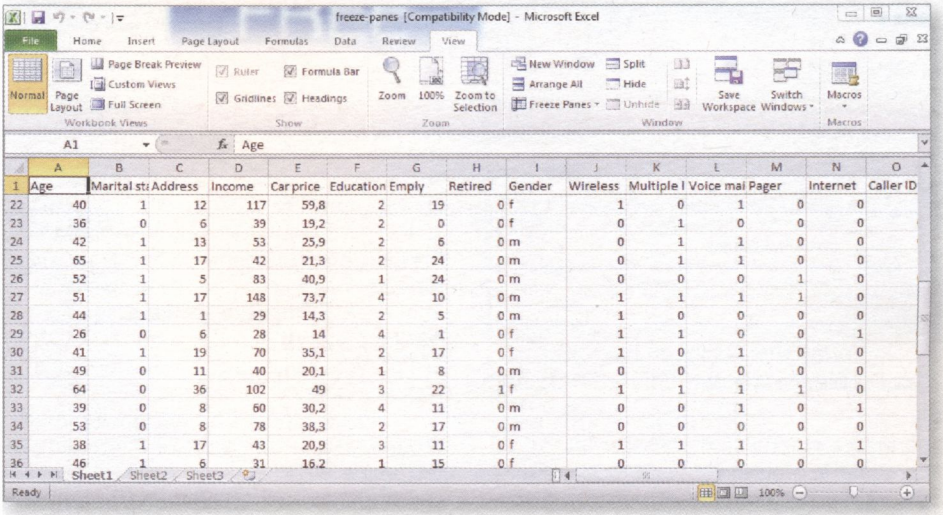
Trei elemente simple, cu impact maxim în randamentul pe care îl aveți în Excel sunt legate de blocarea liniilor/ coloanelor la derulare și formatarea condiționată. Învățați să le folosiți eficient în proiectele la care lucrați.

Marea putere a Excel-ului e dată de faptul că datele sunt ușor accesibile și pot fi prezentate în orice formă dorim. Asta face ca de multe ori ne trezim că diverse fișiere au sute sau mii de câmpuri, moment în care devine dificilă parcurgerea lor. Este motivul pentru care vă spunem cum puteți lucra eficient cu funcția **Freeze pane**, prin care se pot bloca pe ecranul principal linii și/sau coloane. Așa e posibil să se păstreze într-un loc vizibil capetele de coloană sau liniile importante, în timp ce este permisă și parcurgerea rapidă a întregii baze de date. Puteți de exemplu să înghețați (freeze) prima linie din Excel, cea în care să aveți capul de tabel. Sau să blocați prima coloană la derulare, cea în care sunt niște valori standard cu care vreți să comparați toate celelalte informații din tabel. La fel de bine puteți bloca și prima linie și prima coloană sau oricare altă combinație de linie/coloană.

Principiul pe care funcționează conceptul de **freeze panes** e simplu: alegeți să blocați prima coloană din tabelul curent, prima linie sau toată zona de deasupra și de la stânga celulei curente. Se face destul de simplu: din ribbon-ul Excel mergeți în tabul **View**, apoi **Window** și clic pe **Freeze Panes**.

Aveți de ales una dintre cele trei opțiuni: **Freeze Panes**, **Freeze Top Row**, respectiv **Freeze First Column** corespunzătoare situațiilor despre care am vorbit deja. Haideți să vedem ce se

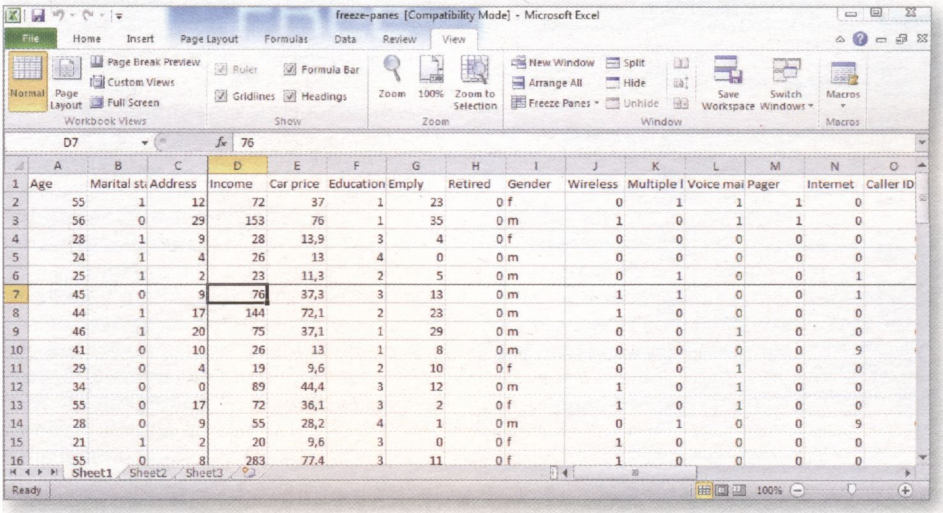




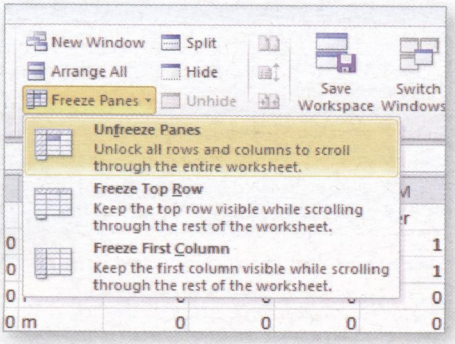
Freeze Top Row: în exemplul de față prima linie a tabelului este blocată la derulare.

întâmplă când e aleasă opțiunea **Freeze Top Row**: găsiți un fișier care are capul de tabel pe prima linie și în care sunt umplute destul de multe linii încât, atunci când derulați normal, să dispară prima linie. Acum activați **Freeze Top Row** și repetați parcurgerea fișierului. Vedeți cum datele sunt derulate pe ecran, dar prima coloană rămâne activă?

Similar exersați pentru **Freeze First Column**. Acum derularea ar trebui făcută de la stânga la dreapta și nu de sus în jos



Freeze Panes: zona aflată în stânga și deasupra celulei selectate e blocată la derulare.



Deblocare: clic pe Unfreeze Panes și anulați opțiunea de blocare a informațiilor la derulare.

pentru ca efectul să fie cel scontat. Combinația dintre cele două modalități de blocare la derularea anumitor informații de pe ecran este dată de **Freeze Panes**. Când este apelată, ea va îngheța toate celulele aflate deasupra și la stânga celei selectate în momentul în care s-a apelat **Freeze Panes**. Încercați și voi. Vedeți cum în fereastra de lucru au apărut două linii (una verticală și una orizontală) în stânga celulei selectate? Ele delimitează zonele care sunt blocate la derulare.

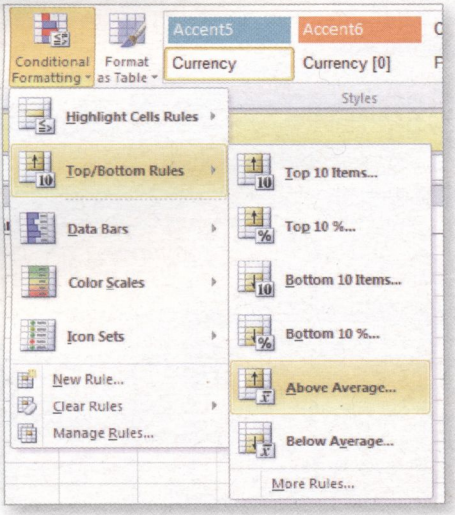
Derularea de sus în jos (sau invers), respectiv de la stânga la dreapta (sau invers) nu va afecta zonele blocate. Opțiunea este excelentă pentru parcurgerea eficientă a unor fișiere în care există cantități mari de date.

Când nu mai doriți să folosiți opțiunea **Freeze Panes**, nu aveți decât să o anulați: din tabul **View**, clic pe **Freeze Panes** și apoi clic pe **Unfreeze Panes**. E simplu, nu? O să vedeți în timp ce impact pozitiv are opțiunea vizavi de consultarea mai rapidă a datelor.

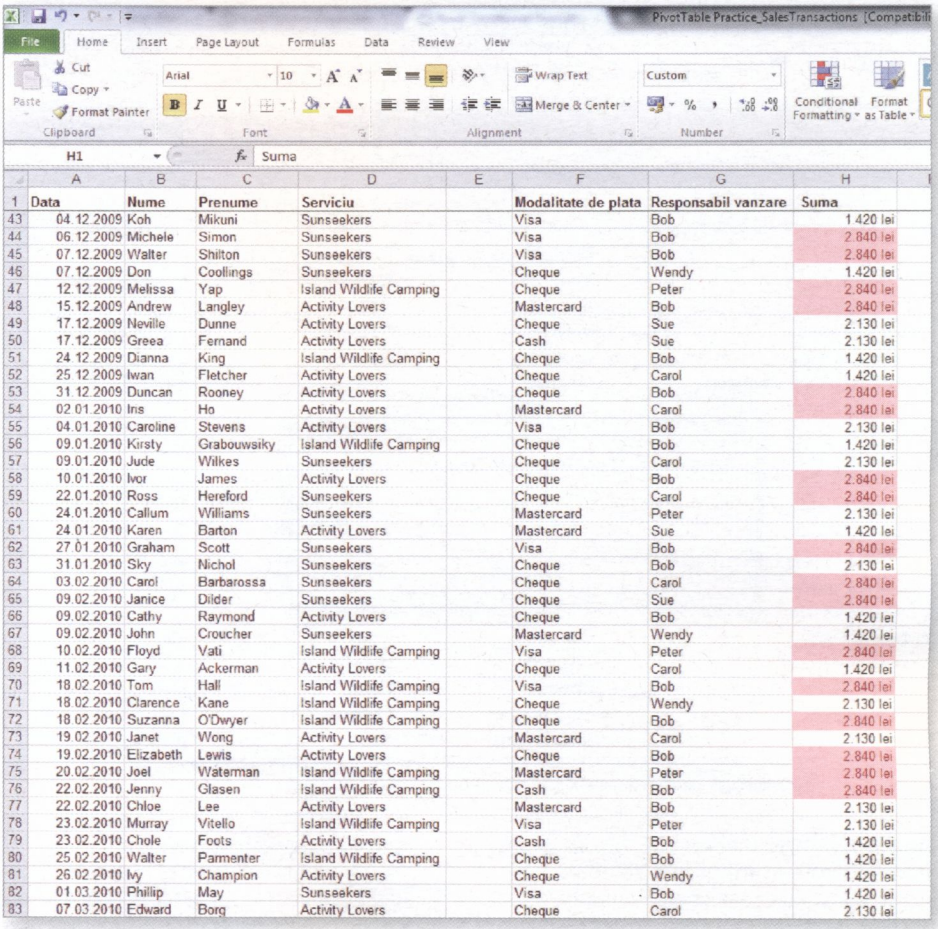
Al doilea aspect pe care vi-l supunem atenției este legat de prezentarea datelor într-un mod mai elegant: formatarea condiționată. Am vorbit deja despre elementele **sparklines** prin care datele din diverse celule pot să fie prezentate rapid în mod grafic, fără a se apela la elementele **Charts**. De data aceasta, prin formatarea condiționată, vă arătăm cum să evidențiați rapid acele informații care trebuie să fie remarcate imediat: valorile maxime, minime, mediile, elementele crescătoare etc. Similar cu **sparklines**, formatarea condiționată are ca efect asocierea informației din celulă unui element grafic distinctiv reprezentat de o anumită culoare sau de un icon distinctiv în funcție de ceea ce dorim să exprime.

Haideți să vedem ce opțiuni avem vizavi de evidențierea rapidă a informațiilor dintr-un set de date cu care lucrăm. Deschideți un fișier în care ar fi bine să aveți și date calculate dinamic. Selectați la început, din setul de date primar, valorile ce sunt analizate. Clic pe **Home** și **Conditional Formatting**. Apare o listă cu opțiunile predefinite pe care Excel-ul le oferă pentru formatarea condiționată. În listă avem **Highlight Cells Rules**, **Top/Bottom Rules**, **Data Bars**, **Color Scales** și **Icon Sets**. Fiecare tratează un anumit tip de condiție în urma căreia se va întâmpla ceva în celula selectată.

E ușor de intuit la ce se referă fiecare:



Evidențiere: toate valorile peste medie.



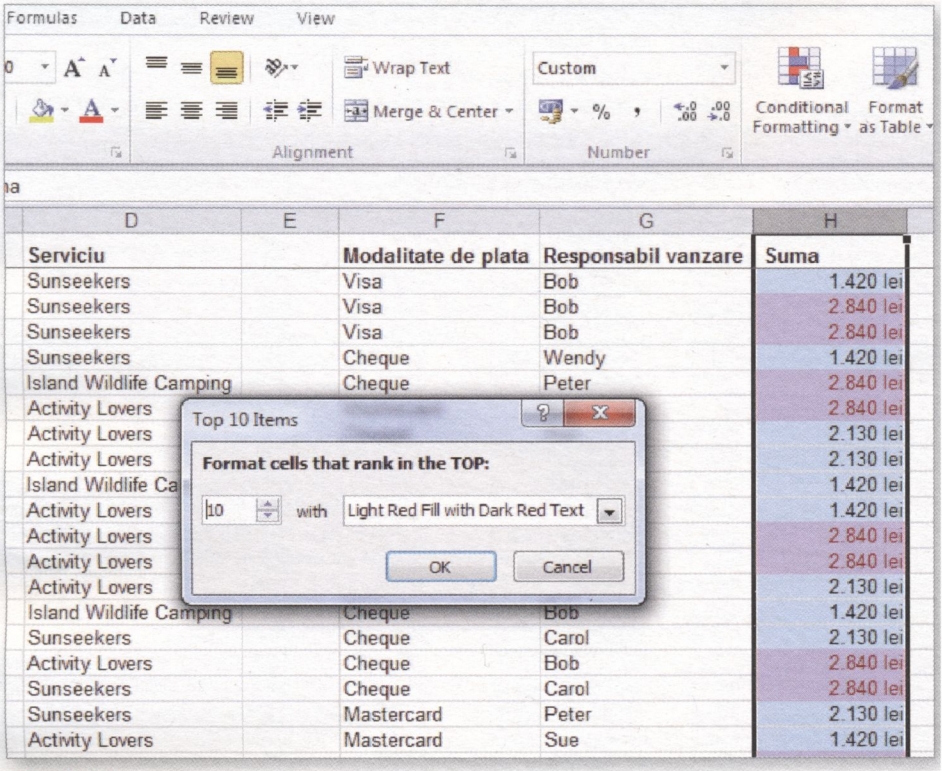
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Data	Nume	Prenume	Serviciu		Modalitate de plata	Responsabil vanzare	Suma
43	04.12.2009	Koh	Mikuni	Sunseekers		Visa	Bob	1.420 lei
44	06.12.2009	Michele	Simon	Sunseekers		Visa	Bob	2.840 lei
45	07.12.2009	Walter	Shilton	Sunseekers		Visa	Bob	2.840 lei
46	07.12.2009	Don	Coollings	Sunseekers		Cheque	Wendy	1.420 lei
47	12.12.2009	Melissa	Yap	Island Wildlife Camping		Cheque	Peter	2.840 lei
48	15.12.2009	Andrew	Langley	Activity Lovers		Mastercard	Bob	2.840 lei
49	17.12.2009	Neville	Dunne	Activity Lovers		Cheque	Sue	2.130 lei
50	17.12.2009	Greea	Fernand	Activity Lovers		Cash	Sue	2.130 lei
51	24.12.2009	Dianna	King	Island Wildlife Camping		Cheque	Bob	1.420 lei
52	25.12.2009	Iwan	Fletcher	Activity Lovers		Cheque	Carol	1.420 lei
53	31.12.2009	Duncan	Rooney	Activity Lovers		Cheque	Bob	2.840 lei
54	02.01.2010	Ins	Ho	Activity Lovers		Mastercard	Carol	2.840 lei
55	04.01.2010	Caroline	Stevens	Activity Lovers		Visa	Bob	2.130 lei
56	09.01.2010	Kirsty	Grabouwsiky	Island Wildlife Camping		Cheque	Bob	1.420 lei
57	09.01.2010	Jude	Wilkes	Sunseekers		Cheque	Carol	2.130 lei
58	10.01.2010	Ivor	James	Activity Lovers		Cheque	Bob	2.840 lei
59	22.01.2010	Ross	Hereford	Sunseekers		Cheque	Carol	2.840 lei
60	24.01.2010	Callum	Williams	Sunseekers		Mastercard	Peter	2.130 lei
61	24.01.2010	Karen	Barton	Activity Lovers		Mastercard	Sue	1.420 lei
62	27.01.2010	Graham	Scott	Sunseekers		Visa	Bob	2.840 lei
63	31.01.2010	Sky	Nichol	Sunseekers		Cheque	Bob	2.130 lei
64	03.02.2010	Carol	Barbarossa	Sunseekers		Cheque	Carol	2.840 lei
65	09.02.2010	Janice	Dilder	Sunseekers		Cheque	Sue	2.840 lei
66	09.02.2010	Cathy	Raymond	Activity Lovers		Cheque	Bob	1.420 lei
67	09.02.2010	John	Croucher	Sunseekers		Mastercard	Wendy	1.420 lei
68	10.02.2010	Floyd	Vati	Island Wildlife Camping		Visa	Peter	2.840 lei
69	11.02.2010	Gary	Ackerman	Activity Lovers		Cheque	Carol	1.420 lei
70	18.02.2010	Tom	Hall	Island Wildlife Camping		Visa	Bob	2.840 lei
71	18.02.2010	Clarence	Kane	Island Wildlife Camping		Cheque	Wendy	2.130 lei
72	18.02.2010	Suzanna	O'Dwyer	Island Wildlife Camping		Cheque	Bob	2.840 lei
73	19.02.2010	Janet	Wong	Activity Lovers		Mastercard	Carol	2.130 lei
74	19.02.2010	Elizabeth	Lewis	Activity Lovers		Cheque	Bob	2.840 lei
75	20.02.2010	Joel	Waterman	Island Wildlife Camping		Mastercard	Peter	2.840 lei
76	22.02.2010	Jenny	Glasen	Island Wildlife Camping		Cash	Bob	2.840 lei
77	22.02.2010	Chloe	Lee	Activity Lovers		Mastercard	Bob	2.130 lei
78	23.02.2010	Murray	Vitello	Island Wildlife Camping		Visa	Peter	2.130 lei
79	23.02.2010	Chole	Foots	Activity Lovers		Cash	Bob	1.420 lei
80	25.02.2010	Walter	Parmenter	Island Wildlife Camping		Cheque	Bob	1.420 lei
81	26.02.2010	Ivy	Champion	Activity Lovers		Cheque	Wendy	1.420 lei
82	01.03.2010	Phillip	May	Sunseekers		Visa	Bob	1.420 lei
83	07.03.2010	Edward	Borg	Activity Lovers		Cheque	Carol	2.130 lei

Valori peste medie: evidențiate automat în urma formatării condiționate a celulelor.

în primul caz, putem să stabilim noi condițiile și valorile din condiții cu care sunt comparate cele din celule. **Top/Bottom Rules** conține un set de condiții legate de extragerea primelor/ultimelor rezultate dintr-o listă determinată de celulele pe care le avem în selecție. **Data Bars** și **Color Scales** au ca urmare formatarea similară cu gradiente de culoare în funcție de valorile din celule.

Pe unul din tabelele folosite în exemplele pe care le-am discutat deja vrem să vedem dintr-o singură privire care sunt valorile vânzărilor ce trec peste media înregistrată de serie. Cum facem asta? Selectăm coloana Suma, mergem apoi în **Home**, **Conditional Formatting**, **Top/Bottom Rules** și **Above Average**. Rezultatul e prezentat instant: toate valorile ce trec de medie sunt colorate în roșu, direct în celule.

Similar, putem să vedem care sunt primele 10 (sau câte dorim noi) valori din listă. Înseamnă că, în loc să selectăm



Serviciu	Modalitate de plata	Responsabil vanzare	Suma
Sunseekers	Visa	Bob	1.420 lei
Sunseekers	Visa	Bob	2.840 lei
Sunseekers	Visa	Bob	2.840 lei
Sunseekers	Cheque	Wendy	1.420 lei
Island Wildlife Camping	Cheque	Peter	2.840 lei
Activity Lovers			2.840 lei
Activity Lovers			2.130 lei
Activity Lovers			2.130 lei
Island Wildlife Ca			1.420 lei
Activity Lovers			1.420 lei
Activity Lovers			2.840 lei
Activity Lovers			2.840 lei
Activity Lovers			2.130 lei
Island Wildlife Camping	Cheque	Bob	1.420 lei
Sunseekers	Cheque	Carol	2.130 lei
Activity Lovers	Cheque	Bob	2.840 lei
Sunseekers	Cheque	Carol	2.840 lei
Sunseekers	Mastercard	Peter	2.130 lei
Activity Lovers	Mastercard	Sue	1.420 lei

Primele 10: așa evidențiem automat primele 10 elemente (în ordine descrescătoare).

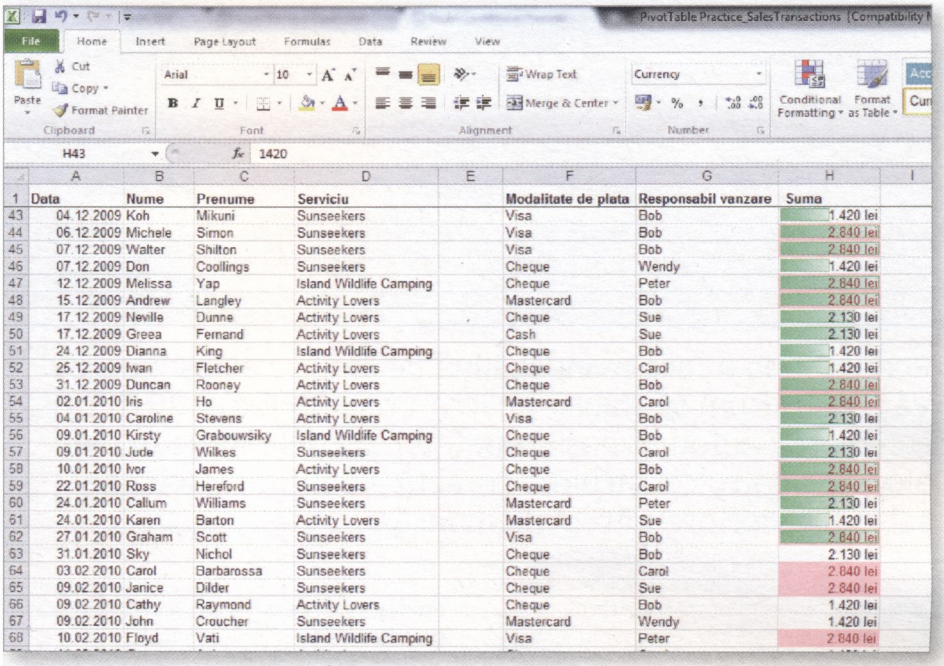
Above Average, mergem pe **Top 10 Items**. În fereastra de configurare ce apare pe ecran lăsăm aceeași selecție și dacă nu suntem de acord cu numărul din listă (10) îl putem schimba imediat cu o valoare pe care o considerăm noi potrivită.

Încercați acum să folosiți alte tipuri de evidențieri pe aceeași serie. Observați un lucru interesant: operațiile de formatare pe care le faceți pot să fie nelimitate pe același set de date. Ca urmare a acestui fapt, e posibil să fie generate formatări complexe care la final vor face datele mai ușor de identificat.

SFAT ▶ E tentant să combinați diferitele instrumente de formatare condiționată. Până la un anumit punct, impactul grafic este cel dorit. Fiți cu băgare de seamă atunci când le folosiți ca să nu vă treziți la final că de fapt ați obținut un amestec de culori în locul unei modalități elegante de evidențiere.

Baza de șabloane pe care Excel-ul o are vizavi de formatarea condiționată este destul de mare și suficientă pentru majoritatea cazurilor. Cu siguranță, nu va acoperi toate cerințele, asta e un lucru clar. Ce facem atunci?

Ne apucăm și ne construim propria regulă pe baza căreia să facem formatarea condiționată. Înseamnă că din **Conditional Formatting** alegem **New Rule** ca să avem acces la fereastra **New Formatting Rule**. De acolo alegem criteriul: pe baza valorilor din celule, pe baza informațiilor

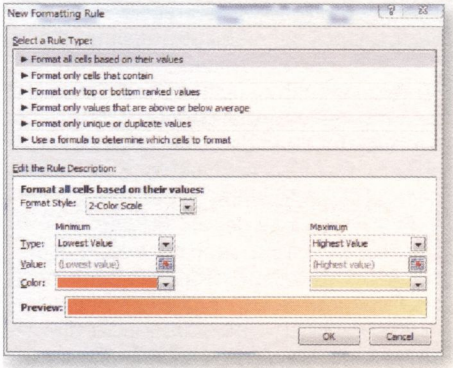


H43 fx 1420

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Data	Nume	Prenume	Serviciu		Modalitate de plata	Responsabil vanzare	Suma	
43	04.12.2009	Koh	Mikuni	Sunseekers		Visa	Bob	1.420 lei	
44	06.12.2009	Michele	Simon	Sunseekers		Visa	Bob	2.840 lei	
45	07.12.2009	Walter	Shilton	Sunseekers		Visa	Bob	2.840 lei	
46	07.12.2009	Don	Coollings	Sunseekers		Cheque	Wendy	1.420 lei	
47	12.12.2009	Melissa	Yap	Island Wildlife Camping		Cheque	Peter	2.840 lei	
48	15.12.2009	Andrew	Langley	Activity Lovers		Mastercard	Bob	2.840 lei	
49	17.12.2009	Neville	Dunne	Activity Lovers		Cheque	Sue	2.130 lei	
50	17.12.2009	Greea	Fernand	Activity Lovers		Cash	Sue	2.130 lei	
51	24.12.2009	Dianna	King	Island Wildlife Camping		Cheque	Bob	1.420 lei	
52	25.12.2009	Iwan	Fletcher	Activity Lovers		Cheque	Carol	1.420 lei	
53	31.12.2009	Duncan	Rooney	Activity Lovers		Cheque	Bob	2.840 lei	
54	02.01.2010	Iris	Ho	Activity Lovers		Mastercard	Carol	2.840 lei	
55	04.01.2010	Caroline	Stevens	Activity Lovers		Visa	Bob	2.130 lei	
56	09.01.2010	Kirsty	Grabouwsiky	Island Wildlife Camping		Cheque	Bob	1.420 lei	
57	09.01.2010	Jude	Wilkes	Sunseekers		Cheque	Carol	2.130 lei	
58	10.01.2010	Ivor	James	Activity Lovers		Cheque	Bob	2.840 lei	
59	22.01.2010	Ross	Hereford	Sunseekers		Cheque	Carol	2.840 lei	
60	24.01.2010	Callum	Williams	Sunseekers		Mastercard	Peter	2.130 lei	
61	24.01.2010	Karen	Barton	Activity Lovers		Mastercard	Sue	1.420 lei	
62	27.01.2010	Graham	Scott	Sunseekers		Visa	Bob	2.840 lei	
63	31.01.2010	Sky	Nichol	Sunseekers		Cheque	Bob	2.130 lei	
64	03.02.2010	Carol	Barbarossa	Sunseekers		Cheque	Carol	2.840 lei	
65	09.02.2010	Janice	Dilder	Sunseekers		Cheque	Sue	2.840 lei	
66	09.02.2010	Cathy	Raymond	Activity Lovers		Cheque	Bob	1.420 lei	
67	09.02.2010	John	Croucher	Sunseekers		Mastercard	Wendy	1.420 lei	
68	10.02.2010	Floyd	Vati	Island Wildlife Camping		Visa	Peter	2.840 lei	

Nu exagerați: încercați să vă temperați entuziasmul vizavi de combinarea elementelor de formatare condiționată.

similare, a primelor/ultimelor, cele peste/sub medie etc. Sunt de fapt elementele pe care deja le cunoaștem din șabloanele predefinite. Pasul următor este să alegem modalitatea de evidențiere a celulelor: gradient de culoare cu 2/3 culori, icon-uri, precum și elementele grafice asociate valorilor minime/maxime. Când totul corespunde cu ceea ce dorim să iasă, se poate apăsa **OK** și schimbările se vor vedea imediat.



Regulă personalizată: pentru formatarea condiționată putem să aplicăm propriile reguli.

În cazul nefericit în care rezultatul nu este cel scontat, anularea formatării condiționate se face prin clic pe **Conditional Formatting** și apoi **Clear Rules**. Sunt disponibile două opțiuni: anularea formatării din celulele selectate sau anularea tuturor formatărilor din pagină.

Acestea fiind zise, suntem siguri că acum Excel-ul a devenit un instrument mai ușor de folosit pentru dumneavoastră. Ca și până acum, recomandarea noastră este să exersați permanent și să încercați să ieșiți din tiparele sfaturilor date de noi. Veți vedea că puteți să faceți asta, cu rezultate deosebite.

Macro-urile: automatizarea operațiilor repetitive

Renunțați la a face manual, lună de lună, aceleași operații. Vă arătăm cum să folosiți macro-urile din Excel 2010 ca să completați automat pașii repetitivi. 20 de minute în plus alocate pentru construirea corectă a unui șablon vă pot salva ulterior ore întregi de muncă.

Cu toții suntem presați de termenele foarte stricte impuse de stilul actual de lucru. Dacă ținem cont de faptul că foarte multe operațiuni se repetă zilnic, săptămânal sau lunar și de multe ori alocăm foarte mult timp cu importul din sistemul informatic, cu pregătirea datelor, sortarea, formatarea acestora, este firesc să ne punem întrebarea: cum am putea optimiza procesul în așa fel încât timpul necesar analizei acestora să fie cât mai mare? Și să reușim să le furnizăm la termenele cerute.

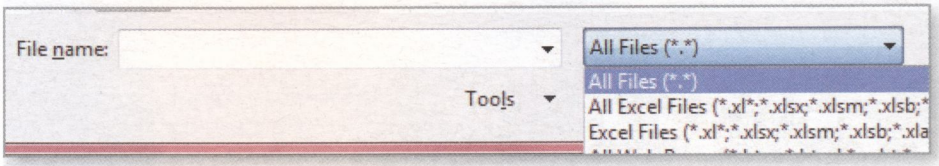
Pentru că altfel, la final, partea cea mai importantă – analizarea datelor și obținerea de informații vitale pentru optimizarea și eficientizarea activității companiei – rămâne în plan secund, rezultate întârziind să apară.

Secretul constă în utilizarea corectă a opțiunii macro din Excel – priviți-l ca pe un instrument de înregistrare (oarbă) a pașilor pe care îi aveți de parcurs pentru ca, atunci când e nevoie, ei să fie replicați automat. Am spus oarbă pentru că macro-urile înregistrează operațiile pe care le efectuăm în Excel și nu se leagă nicicum de datele efective pe care le utilizăm în proces.

În exemplul de față, o să vă oferim soluții astfel încât operațiunile care se repetă să fie făcute cu cât mai puține clicuri și să se economisească timp prețios.

Să zicem că, în funcție de specificul activității companiei în care lucrăm, putem să primim periodic (zilnic, săptămânal, lunar) fișiere exportate din baza de date a companiei cu datele de vânzare, în format .txt, pe care urmează să facem analize de performanță per client, per produs etc. De obicei, după ce facem analiza asupra proceselor companiei și ne stabilim ce fel de informații ne sunt necesare pentru a lua cele mai bune decizii în activitatea proprie, formatul rapoartelor și al situațiilor trimise către alte departamente nu se mai schimbă pentru o perioadă mai mare de timp, fapt pentru care importul datelor și analiza acestora pot să urmeze o procedură clasică.

Avem un fișier denumit Import din baza de date.txt, care conține vânzările săptămânale ale unui agent. Îl deschidem în Excel cu **Ctrl+O** și selectăm la tipul de



Selecție amplă: folosiți All files ca să vedeți toate fișierele din directorul curent.

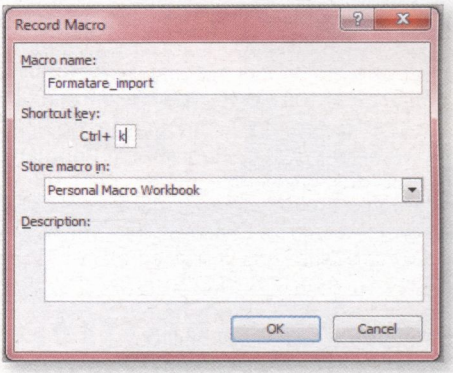
fișier **All files**, după care selectăm fișierul dorit și apăsăm pe **Open**.

Urmând pașii propuși la import, avem grijă să selectăm delimitatorul corect pentru câmpuri și dăm clic pe **Finish**. Se va importa fișierul .txt în Excel. Vom obține astfel un fișier brut, pe care urmează să-l formatăm, înregistrând toate operațiunile cu un **Macro**, astfel încât, următoarea dată când vom face aceeași operațiune, ea va dura mult mai puțin.

În tabul **View**, în partea dreaptă facem clic pe opțiunea **Macros**, apoi pe **Record Macro**, deschizându-se o fereastră unde vom introduce un nume pentru macroul înregistrat, în cazul nostru îl vom numi **Formatare_import**, atașându-i shortcutul **Ctrl+K**, iar la opțiunea **Store macro** in vom selecta Registrul de macrocomenzi Personal / (Personal Macro Workbook) .

Vom personaliza acum modul în care arată capul de tabel, câmpurile preț unitar, valoare, costuri de producție le vom seta ca și câmpuri numerice, cu două zecimale, cu separator de mii, câmpul cantitate îl setăm ca și câmp numeric, fără zecimale, cu separator de mii. Mai îngroșăm puțin zona în care am definit câmpurile din tabel, apoi sortăm vânzările după ultima coloană, respectiv zona în care se află clientul. Deocamdată am terminat operațiunile pe care ni le doream să fie înregistrate pentru a fi folosite la următoarele operațiuni de import din baza de date, astfel că vom da clic pe comanda Stop recording macro.

În situația în care trebuie să înregistrăm mai multe macrouri, le vom putea regăsi în meniu prin accesarea **View**, opțiunea **Macros**, apoi clic pe **View macros**. Mai rapid le-am putea găsi adăugând un tab personalizat în meniul Excelului, denumit sugestiv **Macro**, urmând pașii: facem clic

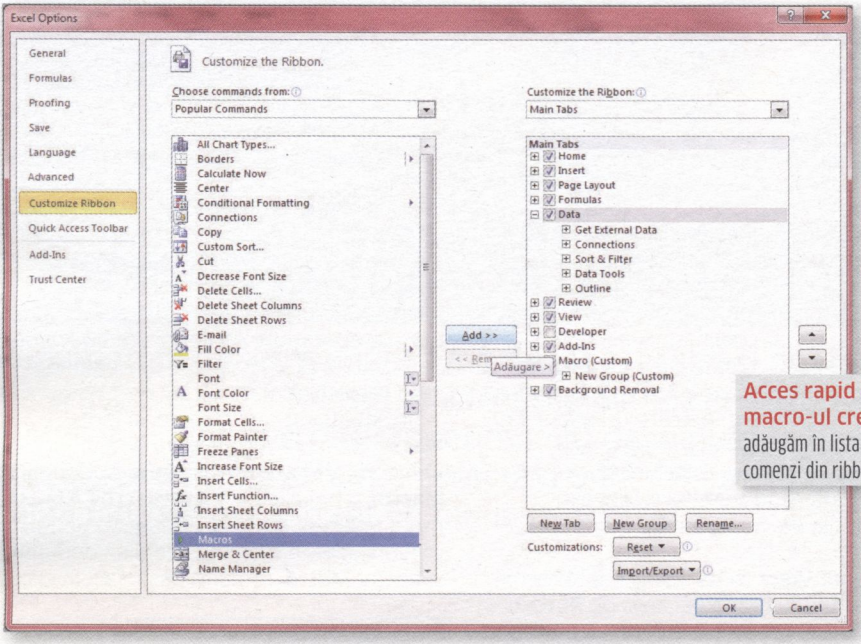


Dăm un nume macro-ului: pentru o identificare ulterioară mai ușoară, dați un nume sugestiv.

A1 fx Data vanzare

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Data vanz	Cod client	Denumire	Cod produ	Denumire	Cantitate	Pret unita	Valoare v	Costuri de	Localitate	Zona
2	40940	GSLK0882	Farmacia :	T5T6XS	Produs 1	6	52.8	316.8	285.4524	Bucuresti	ZONA4
3	40940	GSLK0882	Farmacia :	T5T7XS	Produs 2	5	37.4	187	158.5847	Constanta	ZONA2
4	40942	GSLK0882	Farmacia :	T5T9XS	Produs 3	99	100	9900	8849.024	Iasi	ZONA1
5	40944	GSLK0882	Farmacia :	T7T3XL	Produs 4	25	123	3075	2558.98	Timisoara	ZONA6
6	40944	GSLK0882	Farmacia :	T7T3XL	Produs 4	88	123	10824	9007.609	Cluj	ZONA3

Datele în tabel Excel: datele au fost importate corect și putem folosi tabelul.



Acces rapid la macro-ul creat: îl adăugăm în lista de comenzi din ribbon.

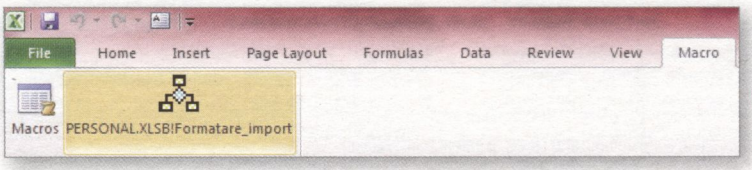
pe **File**, apoi clic pe **Options**, iar în fereastra care se va deschide facem clic pe **Customize Ribbon**. Acum apăsăm pe butonul drop-down și vom selecta **Popular Commands**, după care alegem valoarea **Macros** din lista deschisă, finalizând înregistrarea opțiunii **Macros** în meniu prin clic pe butonul **Add**, rezultatul fiind adăugarea opțiunii **Macro** (**Custom**) în caseta din dreapta. Confirmăm adăugarea prin apăsarea butonului **OK**.

Pentru a adăuga noul macro înregistrat în meniul **Macros**, având astfel un acces foarte rapid la macrourile înregistrate, vom urma meniul **File**, **Options**, **Customize ribbon**, **Choose commands from**, selectăm opțiunea **All commands**, unde vom căuta valoarea **Formatare_import**, apoi vom face clic pe **Add**.

Rezultatul va fi că din noul meniu **Macro** vom putea apela rapid macrou-rile salvate.

În urma folosirii macroului salvat anterior, timpul de formatare a importului din baza de date a scăzut de cel puțin 20 de ori, astfel că, în funcție de complexitatea formatărilor sau a operațiunilor aplicate, putem fi mai eficienți în prelucrarea datelor cu zeci de minute sau chiar ore, cumulat la nivelul unei luni.

Similar puteți să vă construiți propriile instrumente de automatizare a proceselor pe care le faceți în Excel. Succes!



Rezultat: avem buton dedicat pentru apelarea macro-ului.

Creativitate în editarea foto

Ghidul vă ajută să prelucrați portretele în mod surprinzător, într-o colecție de trucuri și retușări de imagine ușor de aplicat.

CHIP KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

SHORTCUT-uri utile

Vă oferim o listă cu cele mai folositoare shortcut-uri pe care le aveți la dispoziție în Excel. Pe unele le cunoașteți probabil deja. Altele o să vă surprindă plăcut prin viteza de lucru pe care o să vi-o permită după ce învățați să lucrați cu ele.

Shortcut-uri din Windows

Combinație taste	Funcție	Combinație taste	Funcție
Ctrl+C	Copiază	**Ctrl+V**	Lipește
Ctrl+X	Mută	**Ctrl+Z**	Anulează ultima acțiune
Ctrl+A	Selectează tot	**Ctrl+S**	Salvează
Ctrl+O	Deschide un fișier	**Ctrl+W**	Închide fișierul
Ctrl+N	Deschide un nou fișier	**Ctrl+F4**	Închide fișierul
Ctrl+P	Tipărește	**Ctrl+B**	Bold
Ctrl+U	Subliniere	**Ctrl+I**	Italic
Ctrl+F	Caută	**Ctrl+G**	Merge direct la o celulă

Shortcut-uri de navigare

Combinație taste	Funcție	Combinație taste	Funcție
Ctrl+Home	Mută cursorul în celula A1	**Ctrl+End**	Mută la ultima celulă folosită din foia de lucru
Ctrl+ PageUp	Mută la foia de lucru anterioară	**Ctrl+Page Down**	Mută la foia de lucru următoare

Combinație taste	Funcție	Combinație taste	Funcție
Shift+F11	Deschide o nouă foaie de lucru	**Alt+Tab**	Mută la următorul program
Alt+Shift+ Tab	Mută la programul anterior	**Ctrl+Esc**	Afișează meniul de start din Windows
Ctrl+F5	Ctrl+F5 Restore window size of current workbook.	**F6**	Mută la următorul panou într-o fereastră divizată
Ctrl+F6	Când sunt deschise mai multe fișiere, mută la următorul fișier	**Ctrl+Shift+ F6**	Mută la fișierul anterior
Ctrl+F9	Minimizează fereastra	**Ctrl+F10**	Maximizează fereastra
Ctrl+tasta săgeată	Mută la marginea zonei curente	**Home**	Mută la începutul liniei
Ctrl+ Backspace	Mută ecranul la celula curentă	**F5**	Afișează meniul de căutare celulă
Shift+F5	Afișează căsuța de căutare	**Shift+F4**	Caută următoarea valoare
Ctrl+. (punct)	Mută cursorul în colțul unei zone selectate		

Shortcut-uri pentru selectarea datelor și a celulelor

Combinație taste	Funcție
Ctrl+spacebar	Folosit în afara tabelului, selectează toată coloana, folosit în interiorul unui tabel, selectează datele, datele și capătul de tabel sau întreaga coloană
Shift+spacebar	Folosit în afara tabelului, selectează toată linia, folosit în interiorul unui tabel, selectează datele, datele și capătul de tabel sau întreaga linie
Shift+backspace	Anulează selectarea multiplă a mai multor celule
Ctrl+Shift+*	Selectează zona curentă
Ctrl+/	Selectează matricea care conține celula activă

Combinație taste	Funcție
Ctrl+Shift+O (litera O)	Selectează celulele care au comentarii
Ctrl+	Într-o linie selectată, marchează celulele care nu sunt asemănătoare cu celula activă
Ctrl+Shift+|	Într-o coloană selectată, marchează celulele care nu sunt asemănătoare cu celula activă
Ctrl+[(paranteză dreaptă)	Selectează celulele la care face referire formula din celula activă
Ctrl+Shift+{ (acoladă)	Selectează celulele la care fac referire, direct sau indirect, formulele din celulele selectate
Ctrl+]	Marchează celulele care fac referire la celula activă
Ctrl+Shift+}	Marchează celulele care fac referire la celula activă, direct sau indirect
Alt+;	Selectează celulele vizibile din selecția curentă

Shortcut-uri pentru extinderea selecțiilor

Combinație taste	Funcție
F8	Pornește sau oprește funcția de selecție extinsă. În modul extins "EXT" apare pe linia statusului, iar tastele săgeată vor extinde selecția
Shift+F8	Adaugă o serie nouă la selecția existentă sau folosind săgețile se pot selecta noi celule. Apăsând F8 din nou, săgețile vor selecta celulele adiacente
Shift+tasta cursor	Extinde selecția cu o celulă adiacentă
Ctrl+Shift+tasta cursor	Extinde selecția până la nivelul ultimei celule completate, pe linie sau coloană
Shift+Home	Extinde selecția până la începutul liniei
Ctrl+Shift+Home	Extinde selecția până la începutul foii de lucru

Combinație taste	Funcție
Ctrl+Shift+End	Extinde selecția până la ultima celulă completată în foia de lucru
Shift+Page Down	Extinde selecția în jos până la nivelul unui ecran
Shift+Page Up	Extinde selecția în sus până la nivelul unui ecran
End+Shift+arrow key	Extinde selecția pe linie sau coloană până la ultima celulă completată
End+Shift+Home	Extinde selecția de la începutul foii de lucru până la celula curentă
End+Shift+Enter	Extinde selecția până la ultima celulă completată pe linie
Scroll Lock+Shift+Home	Extinde selecția până la nivelul de sus stânga al ecranului
Scroll Lock+Shift+End	Extinde selecția până la nivelul de jos dreapta al ecranului

Shortcut-uri pentru formatare, introducerea datelor și calculul datelor

Combinație taste	Funcție
Alt+Enter	Deschide o nouă linie în aceeași linie
Tab	Finalizează completarea celulei curente și selectează următoarea celulă
Shift+Tab	Finalizează completarea celulei curente și selectează celula anterioară
Esc	Anulează textul completat în celula curentă
Tastele cursor	Mută celula selectată in sus, jos, stânga, dreapta
Home	Mută la începutul liniei
F4 or Ctrl+Y	Repetă ultima acțiune
Ctrl+Shift+F3	Creează nume pentru linii sau coloane
Ctrl+D	Copiază conținutul celulei de deasupra

Combinație taste	Funcție
Ctrl+F3	Setează un nume
Ctrl+K	Inserează un hyperlink
Ctrl+;	Inserează data curentă
Ctrl+Shift+:	Inserează ora curentă
Alt+cursor jos	Afișează lista câmpurilor completate din coloana curentă
Ctrl+Z	Anulează ultima acțiune
Ctrl+Shift+Enter	Inserează o formulă ca o formulă matrice
Shift+F3	Inserează o formulă în celula curentă
Ctrl+A	Când cursorul se află în dreapta numelui funcției într-o formulă va afișa argumentele funcției
Ctrl+Shift+A	Când cursorul se află în dreapta numelui funcției într-o formulă va completa argumentele funcției și parantezele
F3	Lipește un nume predefinit într-o formulă
Alt+=	Inserează funcția SUM
Ctrl+Shift+"	Copiază în celula curentă valoarea din celula superioară
Ctrl+' (apostrof)	Copiază formula din celula superioară în celula curentă
Ctrl+`	Alternează afișarea formulei și valorilor din celule
F9	Calculează formulele din toate fișierele deschise. Când este selectată o formulă prin apăsarea tastei "Enter" se va înlocui formula cu valoarea acesteia
Shift+F9	Calculează formulele din foaia de lucru curentă
Ctrl+Alt+F9	Calculează toate formulele în toate celulele indiferent dacă s-au modificat sau nu de la ultima calculare
Ctrl+Alt+Shift+F9	Reverifică toate formulele dependente și apoi recalculează toate formulele din toate fișierele, inclusiv celulele nemarcate pentru a fi modificate
F2	Poziționează cursorul în bara de formule
Alt+Enter	Începe o nouă linie în celula curentă
Ctrl+Delete	Șterge caracterele de la poziția curentă până la final

Combinație taste	Funcție
Backspace	Șterge conținutul celulei curente sau șterge caracterele din stânga cursorului
F7	Afișează caseta de dialog corectare ortografică
Shift+F2	Editează comentariul celulei curente
Ctrl+-	Șterge celula curentă
Ctrl+Shift++	Inserează celule goale
Alt+'	Afișează caseta de stil
Ctrl+1	Afișează caseta de formatare a celulelor
Ctrl+Shift+~	Aplică formatul de număr general
Ctrl+Shift+$	Aplică formatul de valută, cu două zecimale, valorile negative sunt în paranteze
Ctrl+Shift+%	Aplică formatul "procent", fără zecimale
Ctrl+Shift+^	Aplică formatul exponențial, cu două zecimale
Ctrl+Shift+#	Aplică formatul dată, cu zi, lună și an
Ctrl+Shift+@	Aplică formatul de oră, cu AM și PM
Ctrl+Shift+!	Aplică formatul de număr, cu două zecimale, separator de mii, valorile negative fiind precedate de semnul minus
Ctrl+B	Aplică bolduirea conținutului celulei
Ctrl+I	Aplică formatul italic
Ctrl+U	Subliniază conținutul celulei
Ctrl+5	Aplică tăierea cu o linie pe mijloc a conținutului celulei
Ctrl+9	Ascunde liniile selectate
Ctrl+Shift+(	Ascunde sau afișează liniile selectate
Ctrl+0 (zero)	Ascunde coloanele selectate
Ctrl+Shift+)	Afișează coloanele ascunse
Ctrl+Shift+&	Aplică linii exterioare pentru celulele selectate
Ctrl+Shift+_	Șterge liniile exterioare pentru celulele selectate

Elemente avansate de colaborare și productivitate:

Microsoft® Office 365

Vă oferim câteva informații despre ce este Office 365, SharePoint Services și care e plusul pe care l-ar aduce serviciile cloud pentru zona unei afaceri mici și mijlocii.

Motivul este simplu: toate rapoartele și analizele pe care le creați pot să fie mai ușor partajate/create în colaborare cu alții via Office 365.

Înainte de toate, să definim mai bine ce este Office 365: priviți-l ca transpunerea în cloud a instrumentelor familiare de colaborare și productivitate Microsoft Office pe care le-ați folosit până acum. Prin Office 365, oricine poate lucra cu ușurință în colaborare cu alte persoane, cu acces de oriunde la poștă electronică, la conferințe Web, documente și calendare și în plus poate folosi un portal în care rapoartele și documentele importante să poată fi prezentate și accesate mai simplu.

Ce cuprinde Office 365?

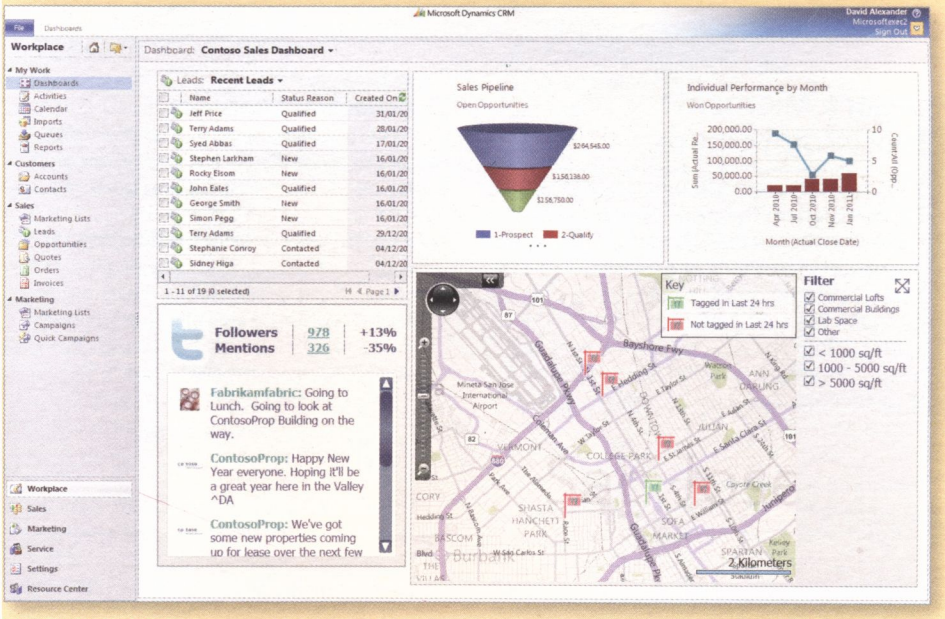
Office 365 unifică serviciile de productivitate în cloud de la Microsoft într-un pachet foarte sigur, fiabil și flexibil:

· Server e-mail profesional: Exchange Online va oferă acces la poșta electronică, calendar și persoane de contact practic de oriunde și oricând, de pe computere desktop, laptopuri și dispozitive mobile, contribuind în același timp la protejarea împotriva virușilor și a spamului.

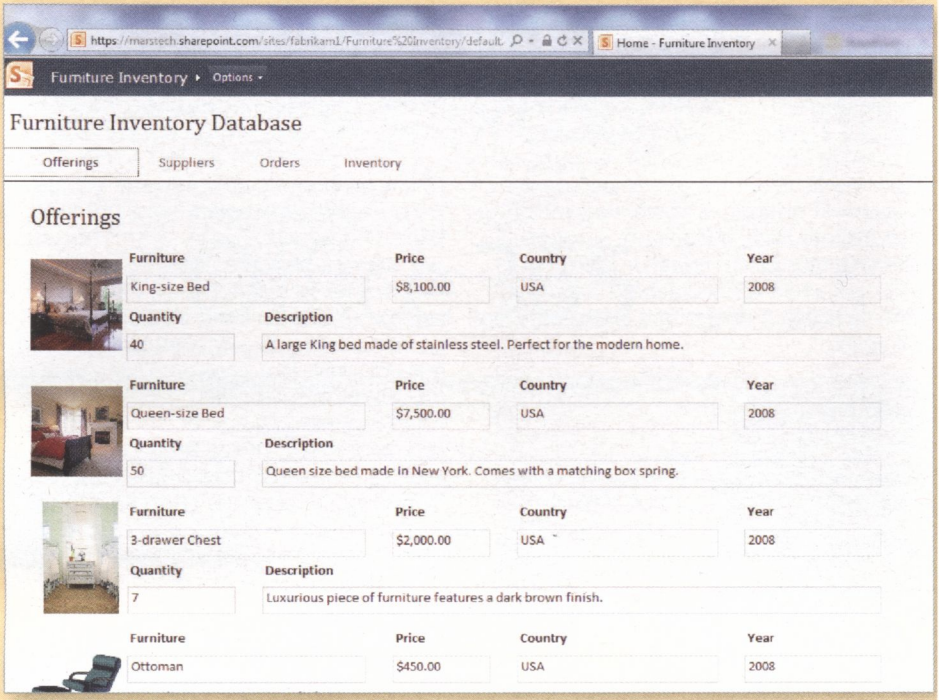
· Document Management - SharePoint Online vă permite să creați site-uri pentru partajarea documentelor și informațiilor cu colegii și clienții.

· Servicii de comunicare - Lync Online transformă interacțiunile cu colegii, clienții și partenerii din mediul dinamic de comunicare de astăzi într-o experiență mai eficientă, mai angajantă și cu un grad mai mare de colaborare.

· În anumite planuri de servicii Microsoft Office 365, Office Professional Plus asigură productivitatea Office ca serviciu flexibil cu plata lunară. Dacă nu alegeți unul din planurile Office 365 care includ Office Proffesional Plus, atunci, puteți să vizualizați, partajați și editați documentele Microsoft Office pe Web, cu ajutorul Microsoft Office Web Apps.



SharePoint Online: organizarea și accesarea facilă și unitară a rapoartelor.



Direct din browser: consultarea bazelor de date prin internet.

Despre Microsoft SharePoint Online

Este un serviciu Microsoft Office 365 pentru companii de orice dimensiune. În locul instalării și configurării unui server Microsoft SharePoint în rețeaua internă, orice companie poate să acceseze un abonament pentru SharePoint online și să ofere angajaților o soluție complexă pentru crearea site-urilor și partajarea de documente și informații între colegi și colaboratori/clienți.

SharePoint Online permite companiilor să:

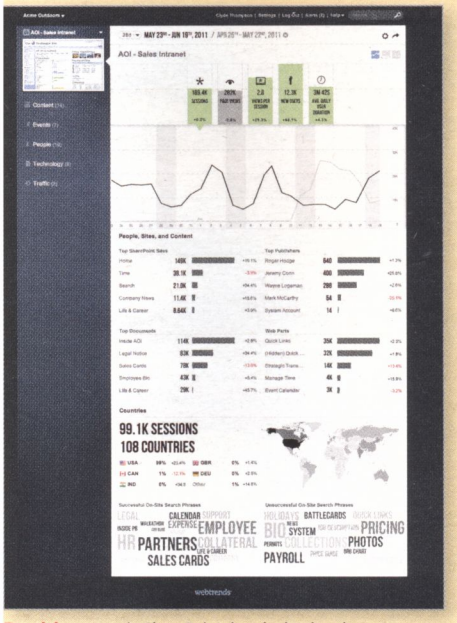
Colaboreze mai eficient.
Partajarea documentelor realizate de fiecare echipă și urmărirea etapelor de dezvoltare se fac mai simplu și permit sincronizarea eforturilor.

Documente actualizate.
Organizarea online a documentelor fiecărei echipe face ca ultimele versiuni să fie permanent disponibile pentru toată lumea.

Accesul facil la informațiile online.
Pentru orice membru din cadrul companiei e facilitat accesul la informațiile importante când e nevoie și de oriunde s-ar afla.

Controlul informației.
Se poate controla exact cine poate accesa și partaja documente și informațiile confidențiale.

SharePoint Online se conectează cu aplicațiile clasice Microsoft Office și permite crearea rapidă a documentelor și salvarea lor direct în SharePoint Online, respectiv folosirea serviciilor online pentru colaborarea pe documente via Micro-



Rapid: acces prin SharePoint doar la datele relevante.

soft Web Apps din browser. Orice browser. Utilizatorii pot accesa documentele importante online şi offline de pe dispozitivele mobile în timp ce administratorul sistemului va putea să aloce permisiuni speciale pentru a proteja conţinutul de importanţă majoră.

Suplimentar, SharePoint Online face posibil ca printr-un singur clic să poată fi iniţiate sesiuni de chat cu colegii, partenerii şi clienţi din interiorul site-urilor SharePoint via Microsoft Lync Online.

Pentru fiecare tip de companie există un mod specific de acces la serviciile Office 365. Materializarea lor este în planurile de licenţiere.

Planul P – pentru companii mici şi mijlocii

· Oferă acces de oriunde la poşta electronică, documente, persoane de contact şi calendare, astfel încât să fiţi mereu la curent. Instrumentele familiare

Microsoft® Office 365

10 puncte cheie

1. E-mail, colaborare şi conferinţe online
2. Acces de oriunde la aplicaţii şi date (PC, Mac, Web browser, iPhone, Android, Windows Phone, BlackBerry)
3. Disponibilitate 99,9%
4. Reducerea costurilor şi flexibilizarea afacerii
5. Securitate tip enterprise disponibilă şi pentru companii mici
6. Control: actualizări automate odată aprobate, delegarea administrării
7. Adopţie rapidă a tehnologiei
8. Planuri în funcţie de cerinţe şi de dimensiunea business-ului
9. Posibilitatea trecerii parţiale / treptate la serviciu
10. Suport 24 / 7

facilitează conectarea şi colaborarea cu alte persoane. Office 365 oferă nivelul robust de securitate şi fiabilitate de care aveţi nevoie pentru a vă conduce firma, totul la un preţ de 5,25 € utilizator/lună.

· Soluţie fără personal IT dedicat

· Servicii esenţiale pentru poşta electronică, calendar şi site-uri Web

· Asistenţă online gratuită de la comunitate

· Abonament lunar

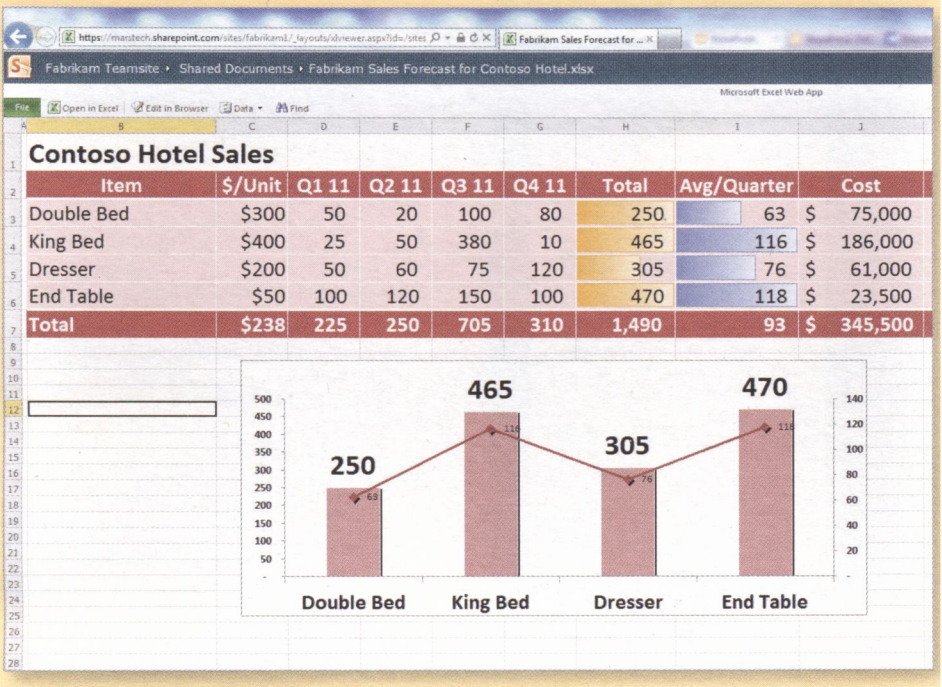
Cuprinde:

· Exchange Online- Poşta electronică şi calendar

· Office Web Apps

· Sharepoint Online – Site-uri web şi colaborare

· Lync Online – IM şi întâlniri online



Webapps: rapoarte complexe deschise în browser.

Când planul P nu mai este de ajuns?

- Când aveți nevoie de integrare cu Active Directory
- Când este nevoie de arhivare
- Când aveți deja telefoane BlackBerry
- Când numărul de angajați depășește 50
- Când aveți nevoie de suport telefonic 24X7

Ce conține planul E?

Office 365 oferă o mare flexibilitate cu planuri cu tarife de la 9,00 € la 25,50 €/utilizator/lună. Aceste planuri sunt proiectate pentru organizații de orice dimensiune, care doresc:

- Configurare și control IT complexe
- Office Professional Plus, Active Directory sau capacități de arhivare complexe
- Asistență non-stop de la un administrator IT

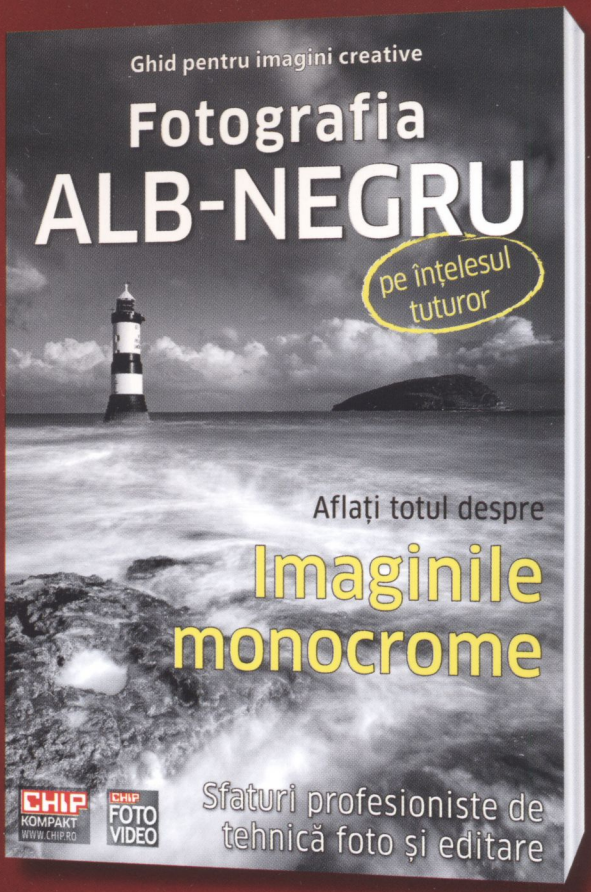
Fiind un serviciu livrat din cloud, Office 365 funcționează pe orice platformă disponibilă în acest moment.

De exemplu clientul Lync este disponibil atât pe desktop: PC, Mac, platforme mobile: [iOS, Windows Phone, Android], browser, cât și pe telefoane fixe de birou. Astfel ne ajuta să:

- Fim conectați în permanență la rețeaua companiei
- Să fim în control asupra disponibilității
- Să comunicăm de oriunde

Detalii complete despre Office 365 și disponibilitatea serviciului în România puteți găsi la adresa:

http://www.microsoft.com/romania/small-medium-business/office365tube/



Fotografia alb-negru

Această carte vă oferă sfaturi de tehnică și editare a fotografiei monocrome.

CHIP KOMPAKT

www.chip.ro/librarie

Microsoft®
Office 365
Timpul meu, afacerea mea
Cu abonamentul **Office 365:**
• Am acces la email, calendar și lista de contacte de oriunde și oricând cu Exchange Online
• Creez site-uri pentru partajarea documentelor prin SharePoint Online
• Ma conectez de aproape oriunde prin Instant messaging, conferințe audio/video și prezentări online
• Am acces și pot edita online documentele prin Office Web Apps
Încercați **Office 365** gratuit timp de 30 de zile.
www.office365.ro/trial
Back to business
Available
www.microsoft.ro/office365tube
Microsoft